creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

[UCI]I804:24011-200000341885

2020년 8월

박사학위 논문

무역금융산업 내에서 블록체인기술 활성화방안에 관한 연구

조선대학교 대학원

무 역 학 과

장 철

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

무역금융산업 내에서 블록체인기술 활성화방안에 관한 연구

A Study on the Activation of Blockchain Technology in the Trade Finance Industry

2020년 8월 28일

조선대학교 대학원
무 역 학 과
장 철

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

무역금융산업 내에서 블록체인기술 활성화방안에 관한 연구

지도교수 정 분 도

이 논문을 경영학 박사학위신청 논문으로 제출함

2020년 5월

조선대학교 대학원
무 역 학 과
장 철

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

장철의 박사학위논문을 인준함

위원장	조선대학교	교수	이 제 홍(인)
위 원	조선대학교	교수	심 재 희(인)
위 원	조선대학교	교수	김 석 민(인)
위 원	광주대학교	교수	김 장 호(인)
위 원	조선대학교	교수	정 분 도(인)

2020년 7월

조선대학교 대학원

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

ABSTRACT ····· v

제1장 서론 ····· 1

제1절 연구의 배경 및 목적 ····· 1
1. 연구의 배경 ····· 1
2. 연구의 목적 ····· 2
제2절 연구의 범위 및 구성 ····· 3
1. 연구의 범위 ····· 3
2. 연구의 구성 ····· 3
제3절 선행연구 ····· 4
1. 국내연구 ····· 4
2. 국외연구 ····· 6

제2장 블록체인 기술과 금융시장 ····· 8

제1절 블록체인 기술의 의의 ····· 8
1. 블록체인 기술의 의의 ····· 8
2. 블록체인 기술의 유형 ····· 21
3. 블록체인 기술의 특징과 한계 ····· 26
제2절 블록체인 기술의 금융시장 적용 사례 ····· 34
1. 블록체인 핵심 기술 ····· 36
2. 은행에서의 적용 ····· 39
3. 증권시장에서의 적용 ····· 40

제3장 블록체인 기술의 금융시장 적용 및 규제 현황 및 비교 ····· 46

제1절 주요국의 블록체인 기술의 금융시장 적용 및 규제 현황 ····· 47
1. 미국 ····· 47
2. 호주 ····· 53

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 영국 ····· 57
4. 일본 ····· 60
5 중국 ····· 64
6. 한국 ····· 65
제2절 주요국의 블록체인 기술의 금융시장 적용 및 규제 비교 ····· 70

제4장 블록체인 기술 도입의 한계 및 활성화방안 ····· 72

제1절 블록체인 기술 도입의 한계 ····· 72
1. 관리적 측면 ····· 72
2. 법・제도적 측면 ····· 73
3. 기술적 측면 ····· 76
제2절 블록체인 기술 도입의 활성화방안 ····· 80
1. 관리적 측면 ····· 80
2. 법・제도적 측면 ····· 83
3. 기술적 측면 ····· 84

제5장 결론 ····· 86
제1절 요약 및 결론 ····· 86
제2절 논문의 한계 및 향후과제 ····· 91

참고문헌 ····· 92

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 목 차>

<표 1-1> 블록체인 산업에 관한 선행연구 고찰 ····· 6
<표 2-1> 블록체인 기술의 단계별 발전 과정 ····· 8
<표 2-2> 주요 기관들의 블록체인 관련 전망 ····· 9
<표 2-3> 무역의 단계별로 블록체인 도입시 효과 ····· 12
<표 2-4> 스마트계약의 특성 ····· 13
<표 2-5> 현금 및 가상화폐의 비교 ····· 15
<표 2-6> 기존 통화와 비트코인의 결제 수단별 수수료 비교 ····· 19
<표 2-7> 블록체인의 유형 ····· 25
<표 2-8> 금융권내 블록체인 도입시 보안 위협 ····· 30
<표 2-9> 금융 분야의 블록체인 활용 사례 ····· 35
<표 2-10> 금융분야의 스타트업 블록체인 활용 사례 ····· 35
<표 2-11> 금융권 블록체인 도입 현황 ····· 40
<표 2-12> 퍼블릭 블록체인과 프라이빗 블록체인의 비교 ····· 41
<표 2-13> 블록체인 기술의 잠재적 편익 및 장애요인 ····· 45
<표 4-1> 블록체인의 금융권 도입 시 보안 위협 ····· 78
<표 4-2> 블록체인 기반의 공공 서비스 시범 사업 현황 ····· 81

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<그 림 목 차>

<그림 2-1> 중앙 집중식 모델 및 분산원장 모델의 비교 ····· 10
<그림 2-2> 블록체인에 기반한 거래과정 ····· 11
<그림 2-3> 무역금융 거래 절차 비교 ····· 14
<그림 2-4> 비트코인 거래의 디지털 서명 방법 ····· 17
<그림 2-5> 블록체인의 블록구조(비트코인 기준) ····· 26
<그림 2-6> 블록체인의 연결 구조(비트코인 기준) ····· 27
<그림 2-7> 블록체인의 구조 및 거래 프로세스 ····· 31
<그림 2-8> Server-based network와 P2P network ····· 36
<그림 2-9> 머클트리 구조도 ····· 37
<그림 2-10> 분산 장부에 저장되는 블록 구조도 ····· 38
<그림 3-1> 골드만삭스에서 미국 특허청으로 등록한 세틀코인 개념도 ····· 49
<그림 3-2> CHESS 재구축 방식(2종류의 연결방식 허용) ····· 55
<그림 3-3> 수표 추심을 위한 Hitachi와 BTMU의 블록체인 기술 ····· 62
<그림 3-4> KB국민은행 블록체인 기반의 인증 시스템 ····· 67
<그림 3-5> 모나체인을 이용한 보험금 청구 과정 ····· 68
<그림 4-1> 블록체인 공공분야 시장규모 현황 및 전망 ····· 82

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

A Study on the Activation of Blockchain Technology in the Trade Finance Industry

Zhe, Jiang
Advisor : Prof. Boon-Do, Jeong, Ph. D.
Department of International Trade
Graduate School of Chosun University

In the era of the 4th Industrial Revolution, companies are introducing the 4th Industrial Revolution technologies to strengthen their competitiveness and promote innovation. Among them, blockchain technology has been evaluated as the core and destructive technology of future industries after the development of the Internet. Blockchain is attracting a lot of attention as an innovative technology that will lead the future throughout the industrial sector as one of the core technologies of the 4th Industrial Revolution.

In the modern society facing the 4th industrial age, it is necessary to prepare quickly for each industrial field according to the times. In particular, it must be able to actively respond to changes in the financial market by accurately recognizing and examining the technology concept of blockchain.

Blockchain technology is not only a technology that has a significant impact on the entire industry in that it can be traded without a trust broker, and it is expected to be introduced naturally throughout our lives.

In this study, in order to revitalize blockchain technology within the trade finance industry, data on the application and regulation of the financial market of blockchain technology in the financial industry by country were

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

investigated and compared to identify problems and to derive the revitalization plan.

As a result of examining the application and regulation of blockchain technology in the trade finance industry, the limitations of the introduction of blockchain technology include the following administrative, legal, institutional and technical aspects.

The management problems are as follows. First, there is a shortage of skilled workers. Second, the burden on costs. Third is a conflict of interest.

The legal and institutional issues are as follows. First is the legal effect of smart contracts. Second is the ambiguous legal classification of cryptocurrencies. Third, privacy issues. Fourth, the regulation of matters on grounds and responsibilities under the law.

The technical problem is as follows. First is the lack of standards. Second is the instability of the system. Third, incomplete payment. Fourth, smart contracts are a problem. Fifth, there is a compatibility problem between systems. Sixth, security threats.

In this paper, I proposed the following suggestions in terms of management, legal, institutional, and technical aspects to activate blockchain technology in the financial industry.

The management measures are as follows. First, ecosystem creation and international cooperation support. Second, transparency in responsibility. Third, government service innovation. Fourth, response of financial authorities and companies.

The legal and institutional aspects are as follows. First is the review of standardization issues. Second is the review of legal and institutional issues.

The technical aspects of activation are as follows. First, support for technology development. Second is startup support and technology alliances.

Blockchain technology is rapidly spreading with a positive outlook, but there are still many limitations until the blockchain network is applied to the actual business. However, blockchain technology is an influential innovation technology that can change the business environment of a company in the future.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅰ. 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

4차 산업혁명 시대를 맞이해 기업들은 경쟁력 강화 및 혁신 도모를 위해 4차 산업혁명 기술들을 도입하고 있다. 그 중에서 블록체인기술은 인터넷 발달 이후 미래 산업의 핵심적 및 파괴적인 기술로 평가되어 4차 산업혁명의 핵심 기술 중 하나로서 산업 영역의 전반에 걸쳐서 미래를 선도할 혁신적인 기술로 많은 주목을 받고 있다.

블록체인 기술은 중앙으로 집중되는 컨트롤 타워가 없이 블록체인 네트워크상의 모든 이용자들이 거래 내역을 인증 및 저장하는 과정에 참여하기 때문에 거래 내역의 위조 및 변조가 불가능하며, 복잡한 암호화 기법을 이용한 높은 보안성이 달성되므로 4차 산업혁명 시대의 기본 인프라 기술이 될 것으로 예상되어 각광받고 있다.

현재 블록체인 기술은 4차 산업혁명을 대표하는 혁신기술로서 인증(생체인증, 개인인증), 금융거래(송금, 결제), 스마트계약(부동산계약, 무역금융), 유통관리(재고처리, 유통정보) 등 다양한 분야에 활용되고 있다.

특히, 자본시장 및 금융시장에서 블록체인 기술의 도입이 제일 먼저 시도되었던 영역으로 자리 잡으면서 블록체인 기술이 갖는 다양한 장점들이 활발하게 발휘될 수 있는 영역이라 파악되고 있다. 또한 블록체인은 무역금융 분야에서 활용도가 높을 것으로 기대되고 있다. 기존의 무역금융은 거래의 절차가 복잡할 뿐 아니라 시간 및 비용이 상당히 소요된다는 단점이 있지만 블록체인을 적용한다면 거래의 신뢰성을 높이고 시스템 유지 비용절감 및 해킹 차단 효과까지 가져올 수 있는 장점이 있다.

블록체인에 대한 정부 및 산업계의 관심은 더욱 커지고 있으며, 각 국가에서는 4차 산업혁명 시대의 핵심 기술 선점을 위하여 블록체인에 참여하는 정부와 기업의 수가 증가하고 있다.

글로벌 기업 및 대형 은행들은 주도권 선점을 위하여 파트너십 구축을 통해서 블록체인 기술 기반의 비즈니스 플랫폼의 개발과 상용화에 노력 중이다. 정부 및 유관기관에서는 공공 서비스, 개인 및 기업 간 거래 등에 미칠 블록체인의 파급력을 인식하여

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

원천기술 개발과 우수사례 발굴을 위한 노력을 하고 있다. 학계에서는 블록체인 연구센터와 학회 등을 설립하여 연구 중이며, 기업체 블록체인 전문 연구센터 설립 등을 통해 신규 블록체인 적용에 대한 방안을 연구 중이다.

향후에는 다양한 산업으로 확장이 되어 장기적으로는 사회 기반의 구조에도 큰 영향을 미칠 것으로 전망된다. 이에 블록체인기술의 도입 및 활용방법에 대하여 다양한 기대가 제시되고 있으며, 수많은 논의를 통해 실제적인 구현이 가능한지에 대한 시도 역시 산업 전반에서 진행이 되고 있다.

블록체인 기술이 보편화될 시기의 예측은 아직 어렵고, 무역금융의 적용 시도 역시 아직은 초기단계라고 할 수 있으나 향후 무역금융, 자금 모니터링, 유동성 관리 등에 활용될 가능성이 존재하므로 정부당국과 금융기관에서는 블록체인 관련 제도 및 규정 마련 등의 지속적인 관심과 노력이 필요하다.

하지만 블록체인은 아직 발전 중이므로 기술적 한계가 존재한다. 따라서 블록체인이 다양한 산업 분야에 활용될 수 있기 위해서는 거래처리 속도 및 데이터 저장 등의 문제와 같은 기술적 한계 개선이 필요하다. 또한 정보공유 매커니즘으로 인한 프라이버시 및 중앙 관리자 부재로 인한 거버넌스 등의 문제에 대한 고민도 필요하다. 따라서 블록체인의 사회적 효용 및 비용을 고려해 생태계 활성화를 위하여 필요한 요소들에 관한 논의가 우선되어야 할 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 4차 산업혁명 기술 중 블록체인 산업의 등장 배경과 특징을 살핀 후에 무역금융산업 내에서 블록체인 활성화를 위해 블록체인에 관련된 기존의 연구논문, 보고서 및 관련 유관기관의 자료 등을 참고로 하여 국가별 금융산업 내에서 블록체인기술의 금융시장 적용 및 규제 현황에 대한 자료를 조사 및 비교하여 문제점 파악과 함께 활성화 방안 도출을 하는 것이 목적이다. 이에 본 연구는 블록체인시스템의 기술적 방향의 제시보다는 실무적인 관점에서 살펴본 후, 미래 조망 제시를 하는데 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 연구의 범위 및 구성

1. 연구의 범위

본 논문에서는 4차 산업혁명 기술 중 블록체인 산업의 등장 배경과 특징을 살펴볼 것이다. 나아가 국가별 금융산업 내에서 블록체인기술의 금융시장 적용 및 규제 현황에 대하여 본질적으로 이해 및 사례 비교를 함으로써 블록체인기술 산업의 문제점 및 활성화 방안을 도출할 것이다.

2. 연구의 구성

본 연구의 구성은 다음과 같다.

제1장은 서론으로서 연구의 배경 및 목적, 연구의 방법 및 구성을 기술하였다.

제2장은 블록체인 기술에 관한 이론적 접근으로서 이론적 고찰과 선행연구를 검토하였다.

제3장은 블록체인 기술의 무역금융시장 적용 현황 및 규제에 대한 비교로서 한국과 미국, 호주, 영국, 일본, 중국의 블록체인 기술의 무역금융시장 적용 현황을 살펴보았으며, 한국과 주요국의 불록체인 산업을 체계적으로 비교하였다.

제4장은 블록체인 기술도입의 한계와 대응방안에 대한 연구로서 한국의 블록체인 기술 도입의 한계와 대응방안을 도출하였다.

제5장은 결론으로서 논문에 대한 요약과 보충설명, 그리고 논문의 한계와 함께 향후 연구방향에 대하여 기술하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제3절 선행연구

1. 국내연구

김정훈(2016)은 가상화폐 및 블록체인 시스템을 국가 및 금융기관별로 도입 현황을 살핀 후 활성화 방안으로서 인프라 구축, 세제 혜택, 정부 및 대기업의 스타트업 지원과 기술 제휴적 측면에서 유용성 제고, 금융당국과 기업의 대응 방안 등을 도출하였다[1].

장기진(2017)은 블록체인 기술관련 논문연구를 통해 인프라 측면의 연구기틀을 제공하고, 새로운 블록체인 기술의 적용을 위한 금융플랫폼 구현, 새로운 금융서비스 및 새로운 고객확보, 새로운 금융 비즈니스모델을 제시하였다[2].

김성진(2018)은 블록체인의 정의 및 실제 사용 가능성을 알아본 후 현재 사용 중인 기술들과의 비교 분석을 통해서 장, 단점을 비교 및 분석하여 보안성, 경제성, 신속성 등의 이익을 확인해 핀테크와의 접목을 통한 금융 기술의 발달에 실제 가능성이 있는지를 알아보고자 한다[3].

김정숙(2018)은 금융권 및 비금융권에서 이루어지는 서비스 현황조사를 바탕으로 문제점으로 대두되는 보안 취약점 및 핀테크 산업에서의 도입 한계점 등을 파악 및 분석한 후 블록체인 기술 선점의 우위를 점유키 위한 서비스 확대 방안으로 정부와 민간의 역할을 제안하였다[4].

김철호(2018)는 블록체인기술의 무역거래에의 도입 필요성 및 활용사례를 분석한 후, 블록체인기술의 활용을 위한 해결과제를 모색하였다[5].

송재만(2018)은 블록체인 기술을 증권결제에 접목시키기 위해 법적인 문제점을 알아본 다음 결제 안정성을 위하는 해외의 법적준비 사항을 알아본 후 그에 따른 대응책을

---

1) 김정훈, “가상화폐와 블록체인 시스템의 유용성 제고 방안 연구”, 고려대학교 정책대학원, 석사학위논문, pp.1-49.
2) 장기진, “블록체인 기술을 이용한 비즈니스모델의 혁신적인 금융서비스에 관한 연구”, e-비즈니스연구, 제18권 제6호, 국제e-비즈니스학회, 2017, pp.113-130.
3) 김성진, “핀테크 및 블록체인 기술 발전이 금융산업에 미치는 영향”, 경북대학교 산업대학원, 석사학위논문, 2018, pp.8-48.
4) 김정숙, “블록체인 기반의 서비스 현황 및 문제점 분석”, 융복합지식학회논문지, 제6권 제1호, 융복합지식학회, 2018, pp.135-140.
5) 김철호, “무역거래에서 블록체인기술의 활용을 위한 해결과제”, 한국무역통상학회지, 제18권 제6호, 한국무역통상학회, 2018, pp.71-89.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

살펴보았다[6].

양영균, 조수빈, 천세학(2019)은 블록체인기술의 활용분야 및 해외 주요국들의 정책들을 살핀 후 암호화폐를 중심으로 주요국의 정책 및 한국정책을 비교함으로써 한국 암호화폐 시장의 활성화 및 블록체인 기술의 활용도 향상을 할 수 있는 방안을 논의하였다[7].

이한솔(2019)은 블록체인의 기술적 특성의 활용이 새로운 블록체인의 활용 프로젝트 성공에 미치게 되는 영향을 확인한 결과 신규 블록체인 프로젝트에 투자하려는 이들에게 수많은 비즈니스 프로젝트 중 우수한 프로젝트를 판별할 수 있도록 기준을 제시하였다[8].

정진명(2019)은 블록체인 기술 사항을 최소한도로 언급한 후 블록체인 기술이 개인정보의 보호 규범에 대하여 야기되는 법률문제를 검토하였다[9].

차홍기, 이원석, 최영환, 이주철, 이강찬(2019)은 국제표준화기구인 ISO, ITU-T, W3C를 중심으로 하여 블록체인 표준화 활동 현황의 소개 및 향후 전망과 대응 전략을 고찰하기로 하였다.[10]

최경화(2019)는 한국의 성공적인 블록체인 거버넌스 구축을 위하여 해외의 블록체인 및 한국의 블록체인 거버넌스의 현황을 바탕으로 문제점을 도출해 효과적인 블록체인 거버넌스를 제시를 하였다[11].

최석범(2019)은 블록체인 선화증권의 도입사례를 살핀 후 블록체인 선화증권의 상업화를 강구해 블록체인 선화증권의 광범위한 사용에 기여하였다[12].

최창열, 함형준(2019)은 블록체인 기술이 증권시장에 도입되는 경우에 발생될 수 있는 문제점을 살핀 후 이에 대한 개선점을 제시하였다[13].

---

6) 송재만, “블록체인 기술적용을 위한 증권결제제도 개선의 법적 연구”, 동아대학교 대학원, 박사학위논문, 2018, pp.1-149.

7) 양영균, 조수빈, 천세학, “블록체인 기술의 활용 현황과 발전 방안에 관한 연구 : 해외의 암호화폐 정책을 중심으로”, 상업교육연구, 제33권 제2호, 한국상업교육학회, 2019, pp.47-70.

8) 이한솔, “블록체인 기술 기반 신규 비즈니스 모델의 성공 요인에 대한 연구 : 블록체인의 기술적인 특성을 중심으로“, 이화여자대학교 대학원, 석사학위논문, 2019, pp.1-49.

9) 정진명, “블록체인 기술과 개인정보 보호의 법률문제”, 법조 제68권 제2호, 법조협회, pp.248-280.

10) 차홍기, 이원석, 최영환, 이주철, 이강찬, “블록체인 국제표준화 활동 현황”, 전자통신동향분석, 제34권 제2호, 한국전자통신연구원, 2019, pp.110-120.

11) 최경화, “블록체인 활성화를 위한 거버넌스 구축에 관한 연구”, 부경대학교 대학원, 박사학위논문, 2019, pp.1-103.

12) 최석범, “블록체인 선화증권의 상용화에 관한 연구”, 물류학회지, 제29권 제1호, 한국물류학회, 2019, pp.97-110.

13) 최창열, 함형준, “블록체인 기술을 적용한 증권결제제도의 문제점과 대응방안에 대한 연구”, 통상정보연구, 제21권 제2호, 한국통상정보학회, 2019, pp.279-300.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 국외연구

Raskin & Yermack(2016)은 중앙은행이 블록체인기술을 사용해 자신의 디지털 통화 출시를 하려는 것에 대하여 연구를 하였다[14].

Yeoh(2017)는 유럽 및 미국의 블록체인 규제에 대하여 설명하면서 블록체인 기술은 지불, 투자 뱅킹, 회계, 감사, 증권 산업 등을 변형시킬 잠재력을 가지고 있기 때문에 먼저 법과 규정 등이 블록체인 기술의 발전에 따른 보조를 맞춰야 할 필요가 있다고 하였다[15].

Cong et al.(2018)은 블록체인 생태계 안에서 내생적 성장을 모델링 한 후 암호화 화폐와 암호 토큰에 대하여 평가 프레임 워크를 제공하였다[16].

<표 1-1> 블록체인 산업에 관한 선행연구 고찰

연구자	연구 내용
김정훈 (2016)	가상화폐 및 블록체인 시스템을 국가 및 금융기관별로 도입 현황을 살핀 후 활성화 방안으로서 인프라 구축, 세제 혜택, 정부 및 대기업의 스타트업 지원과 기술 제휴적 측면에서 유용성 제고, 금융당국과 기업의 대응 방안 등을 도출하였다.
장기진 (2017)	블록체인 기술관련 논문연구를 통해 인프라 측면의 연구기틀을 제공하고, 새로운 블록체인 기술의 적용을 위한 금융플랫폼 구현, 새로운 금융서비스 및 새로운 고객확보, 새로운 금융 비즈니스모델을 제시하였다.
김성진 (2018)	블록체인의 정의 및 실제 사용 가능성을 알아본 후 현재 사용 중인 기술들과의 비교 분석을 통해서 장, 단점을 비교 및 분석하여 보안성, 경제성, 신속성 등의 이익을 확인해 핀테크와의 접목을 통한 금융 기술의 발달에 실제 가능성이 있는지를 알아보고자 한다
김정숙 (2018)	금융권 및 비금융권에서 이루어지는 서비스 현황조사를 바탕으로 문제점으로 대두되는 보안 취약점 및 핀테크 산업에서의 도입 한계점 등을 파악 및 분석한 후 블록체인 기술 선점의 우위를 점유키 위한 서비스 확대 방안으로 정부와 민간의 역할을 제안하였다.
김철호 (2018)	블록체인기술의 무역거래에의 도입 필요성 및 활용사례를 분석한 후, 블록체인기술의 활용을 위한 해결과제를 모색하였다.
송재만 (2018)	블록체인 기술을 증권결제에 접목시키기 위해 법적인 문제점을 알아본 다음 결제 안정성을 위하는 해외의 법적준비 사항을 알아본 후 그에 따른 대응책을 살펴보았다.
양영균, 조수빈,	은 블록체인기술의 활용분야 및 해외 주요국들의 정책들을 살핀 후 암호화폐를 중심으

14) Raskin, M. & Yermack, M., “Digital currencies, decentralized ledgers, and the future of central banking”, National Bureau of Economic Research, 2016, p.22238.

15) Yeoh, P. "Regulatory issues in blockchain technology", Journal of Financial Regulation and Compliance, Vol25(2), 2017, pp.196-208.

16) Cong, L. W., & He, Z., “Blockchain disruption and smart contracts”, National Bureau of Economic Research, 2018, p.24399.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

천세학(2019)	로 주요국의 정책 및 한국정책을 비교함으로써 한국 암호화폐 시장의 활성화 및 블록체인 기술의 활용도 향상을 할 수 있는 방안을 논의하였다.
이한솔 (2019)	블록체인의 기술적 특성의 활용이 새로운 블록체인의 활용 프로젝트 성공에 미치게 되는 영향을 확인한 결과 신규 블록체인 프로젝트에 투자하려는 이들에게 수많은 비즈니스 프로젝트 중 우수한 프로젝트를 판별할 수 있도록 기준을 제시하였다.
정진명 (2019)	블록체인 기술 사항을 최소한도로 언급한 후 블록체인 기술이 개인정보의 보호 규범에 대하여 야기되는 법률문제를 검토하였다.
차홍기, 이원석, 최영환, 이주철, 이강찬(2019)	국제표준화기구인 ISO, ITU-T, W3C를 중심으로 하여 블록체인 표준화 활동 현황의 소개 및 향후 전망과 대응 전략을 고찰하기로 하였다.
최경화 (2019)	한국의 성공적인 블록체인 거버넌스 구축을 위하여 해외의 블록체인 및 한국의 블록체인 거버넌스의 현황을 바탕으로 문제점을 도출해 효과적인 블록체인 거버넌스를 제시를 하였다.
최석범 (2019)	블록체인 선화증권의 도입사례를 살핀 후 블록체인 선화증권의 상업화를 강구해 블록체인 선화증권의 광범위한 사용에 기여하였다.
최창열, 함형준 (2019)	블록체인 기술이 증권시장에 도입되는 경우에 발생될 수 있는 문제점을 살핀 후 이에 대한 개선점을 제시하였다.
Raskin & Yermack(2016)	중앙은행이 블록체인기술을 사용해 자신의 디지털 통화 출시를 하려는 것에 대하여 연구를 하였다.
Yeoh (2017)	유럽 및 미국의 블록체인 규제에 대하여 설명하면서 블록체인 기술은 지불, 투자 뱅킹, 회계, 감사, 증권 산업 등을 변형시킬 잠재력을 가지고 있기 때문에 먼저 법과 규정 등이 블록체인 기술의 발전에 따른 보조를 맞춰야 할 필요가 있다고 하였다.
Cong et al. (2018)	블록체인 생태계 안에서 내생적 성장을 모델링 한 후 암호화 화폐와 암호 토큰에 대하여 평가 프레임 워크를 제공하였다.

작성자 요약 정리.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅱ. 블록체인 기술과 금융시장

제1절 블록체인 기술의 의의

1. 블록체인 기술의 의의

최근 블록체인 도입 논의는 금융을 비롯하여 전 산업으로 이슈가 확산되는 중이며, 비트코인이나 이더리움 등과 같은 암호화 화폐의 인기로 인해서 블록체인은 금융 기술로만 여겨졌으나 이후 다양한 장점을 토대로 활용범위를 넓혀가는 중이다.

블록체인(blockchain)은 유럽의 'Miles & More' 기업 내에서 고객의 마일리지 보상 서비스 시스템으로부터 시작한 것으로서, 특정 기업이나 지역의 화폐대용 서비스를 지급결제수단으로서 삼게 했던 것에서 유래되었다[17].

블록체인은 '블록(block)'이라 불리는 소규모 데이터를 체인의 형태로 순차적으로 연결하여, 다수 참가자의 합의 및 분산저장을 통해 데이터의 위조 및 변조를 방지하는 기술이다.

<표 2-1> 블록체인 기술의 단계별 발전 과정

구분	1세대	2세대	3세대	4세대
개발현황	도입기	발전기	확산기	정착기
시기	2009년-2013년	2013년-2016년	2017년-2022년	2022년-2030년
활용영역	퍼블릭 블록체인	프라이빗 블록체인 스마트 계약	산업과의 융합	국가 인프라
대표 사례	비트코인	이더리움, 나스닥 장외 주식거래	물류, SCM, 에너지 등	투표, 예산 관리 등 정부 공공서비스

자료 : 박현제, "블록체인 TechBiz 컨퍼런스," IITP, 2017.를 참고하여 저자 재작성.

주요 기관에서는 다음의 <표 2-2>와 같이 블록체인의 가능성을 장기적인 관점에서 높게 평가하고 있다.

17) 김은경, "유럽연합에서의 핀테크 산업과 법의 적용 - 지급결제지침 개정이 핀테크 사업에 미치는 영향을 중심으로", 강원법학, 제49권, 강원대학교 비교법학연구소, 2016, p.639.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 2-2> 주요 기관들의 블록체인 관련 전망

기관명	전망내용
Gartner	블록체인 연간성장률은 2020년을 기준으로 120%, 사업 부가가치는 2030년을 기준으로 3조 달러가 초과될 것으로 예측
돈 탭스콧	그동안 인터넷이 30년 이상을 지배해온 것처럼 미래에는 블록체인이 30년 이상을 지배하여 세상을 변화시킬 것으로 전망
Santander	블록체인 기술을 통해서 은행 인프라 비용이 2022년까지 약 15~20억 달러 절감될 것으로 전망
WEF	4차 산업혁명 핵심기술로 블록체인을 선정하고, 2027년 기준 전세계 GDP의 약 10%가 블록체인 플랫폼에서 발생될 것으로 전망
Bain&co.	금융업계 종사자 약 80%는 2020년 내에 블록체인이 도입될 것으로 예측

자료 : 김정균, 김보경, 이유진, "블록체인이 산업과 국제무역에 미치는 영향 및 시사점", TRADE FOCUS, 한국무역협회, 2018년 14호, 2018, p.2.

블록체인은 비트코인(디지털 가상화폐)에 적용된 기술로서 거래정보가 기록된 원장을 모든 참가자가 분산 보관하며, 기존 거래에 편집 실행 및 신규거래의 발생시 암호인증을 통해 새로운 블록이 체인처럼 연결되는 방식이다. 특정의 제3기관(거래소, 은행 등)의 중앙 서버가 아닌 온라인 P2P 네트워크에 분산해 참가자들이 공동으로 거래정보를 기록 및 관리하며, 주기적으로 갱신되는 디지털 공동분산 원장을 의미한다.[18] 분산 원장에서는 모든 참가자들이 거래내역이 기록되어 있는 원장의 전체를 각각 보관하며, 새로운 거래를 반영해 갱신하는 작업 역시 공동으로 수행한다. 블록체인은 유효화된 블록을 이어 연결한 모음이며, 블록에 일정한 시간 동안 확정된 거래의 내역을 담는 공개분산원장으로서 각 블록들은 이전에 생성된 블록과 연결되며, 이 연결은 최초 블록까지 이어진다. 블록은 메타데이터를 담고 있는 헤더와 함께 그 뒤에 블록의 크기가 결정되는 거래의 목록이 나열되어 있다.

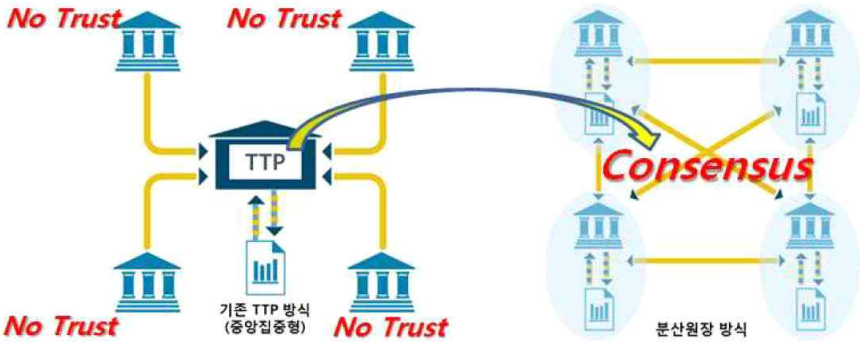
분산원장(distributed ledger)은 거래의 발생 시 모든 거래 참가자들에게 내용을 공개하는 분산형 디지털 장부를 의미하며, 각 블록은 분장원장으로서 기능하고, 지금까지 처리된 거래이 정보가 포함되어 있어 모든 참가자의 컴퓨터에서 거래의 유효성 등을 검사할 수 있다.[19] 블록체인은 분산된 데이터베이스의 한 형태이며, 반복 및 연속적으로 성장하는 데이터 기록의 목록으로서 분산 노드의 운영자에 의한 임의조작은 불가능

18) Andres Guadamuz and Chris Marsden, "Blockchain and Bitcoin : Regulatory response to cryptocurrencies," p.57.
19) 최은실·김도훈·송주한, "비트코인, 블록체인과 금융의 혁신", 고려대학교 출판문화원, 2015, pp.233-236.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

하도록 고안되었다.

<그림 2-1> 중앙 집중식 모델 및 분산원장 모델의 비교



자료 : 동국대 블록체인연구센터, "블록체인 패러다임"

따라서 블록체인 기술의 활용 시 제3자의 중개나 보증 없이 거래 당사자들 간의 직접 거래가 보장되기 때문에 중간거래 비용 절감, 데이터 보안성 강화에 따른 거래 절차의 신뢰성 및 효율성, 자동화에 의한 계약의 스마트화 등의 효과를 볼 수 있다.

블록체인의 특성상 제3자의 필요 없이 거래 참여자들의 거래가 모두 다 기록에 남으므로 투명성 확보 등의 장점으로 인해 송금 및 결제 등의 금융거래, 각종 인증과 계약, 증권, 대금 결제를 위한 무역거래, 보건 등의 그 활용 분야가 다양하다[20].

특히 블록체인은 IT 보안기술에 기반된 거래기록 관리이기 때문에 기업 활동 중 가장 먼저 무역거래에 적용될 것으로 보인다. 또한 블록체인 플랫폼의 자금 결제와 이동 및 기록 등은 보안성과 신속성이 뛰어나므로 소규모거래를 중심으로 하는 비즈니스 영역에서도 다양하게 활용될 것이다.

블록체인은 금융거래의 안정성과 효율성을 제고시킬 수 있는 혁신적인 기술로서 주목을 받고 있으며, 송금, 무역금융, 지급결제, 금융거래 기록 관리 등의 다양한 금융관련 분야에 활용이 될 수 있다.

특히 기업 경영활동 중 무역에 가장 먼저 적용될 수 있다. 기존 무역금융의 거래방식은 다수의 이해관계자들이 개입되어 거래계약, 신용장 개설신청, 신용장 개설 및 송부, 신용장 도착통지, 보험가입, 선적 및 화물운송, 환어음 발행, 매입신청, 환어음 및 선적서류 송부, 선전서류 도착통지, 수입대금 결제, 물품 반출의 단계로 구성되어 있다.

20) 최창열, "금융투자 자산으로서 가상화폐 규제에 관한 연구", e-비즈니스연구, 20권 1호, 국제e-비즈니학회, 2019, p.9.

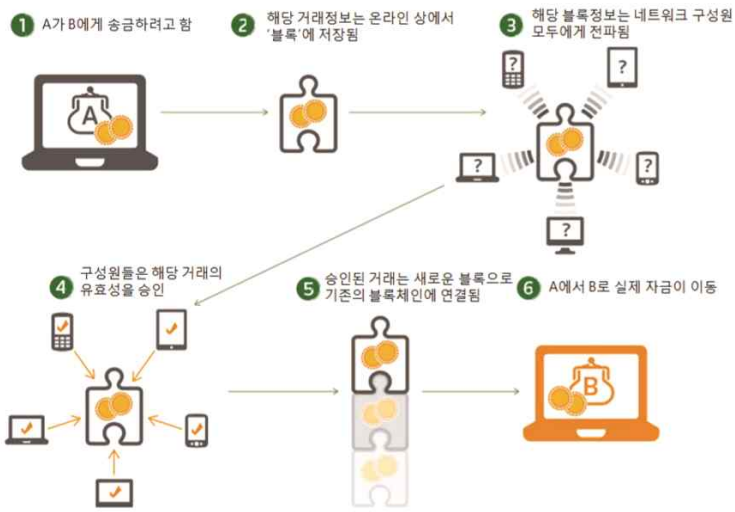
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

기존의 무역거래에서 수출업자와 수입업자 간의 결제는 수입업자의 신용을 보증하기 위해 은행에서 발행한 보증서인 신용장을 중심으로 이루어지며, 수출업자는 수입업자가 거래은행에서 발급받아서 보내준 신용장을 근거로 환어음을 발행하며, 이를 수출업자의 거래은행이 매입하는 절차로 이루어진다.

기존의 무역금융 메커니즘에서는 고비용, 복잡성, 보안위험, 데이터의 위조 및 변조, 비용 증가의 문제점이 대두되고 있다. 하지만 무역금융 분야에 블록체인 기술을 적용한다면 다수의 무역 관계자가 동시에 무역거래정보를 공유할 수 있기 때문에 절차의 단순화, 데이터 안전성 강화, 수수료 절감 등의 효과를 가져 올 수 있을 것이다.

블록체인 기술의 가장 큰 장점이 바로 기존 거래의 절차를 간소화하며, 거래의 비용을 상당히 절감하는 등의 직접적인 효과를 수반하기 때문이다. 국가 간 무역거래 및 그에 따른 지급결제와 수금의 과정에서는 거래 당사자와 은행 간 여러 단계의 절차가 있지만, 블록체인이 도입되면 동일 정보를 무역 관계자 모두에게 동시에 안전히 전달할 수 있으므로 자금 결제, 이동, 기록 등의 금융거래 전반에 걸친 무역 절차 효율화, 무역 프로세스의 스마트화, 관련 서류 보안성 강화 효과를 기대할 수 있다.

<그림 2-2> 블록체인에 기반한 거래과정



자료 : Thomson Reuters, "Blockchain technology: Is 2016 the year of the blockchain?," 2016.

현재 무역거래에서 블록체인 기술을 적용한 사례들을 보면 수출입통관 관련 부문을 비롯해 신용장거래 등의 무역금융 관련 부문에 적용을 함으로써 무역거래관련 문서를

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

디지털화하여 정확하고 신속한 거래 수행을 할 수 있게 되었다. 따라서 무역거래 수행을 위해 필요한 비용과 시간을 크게 절감할 뿐만 아니라 무역금융사기 등의 불법행위 또한 예방할 수 있을 것이다.

<표 2-3> 무역의 단계별로 블록체인 도입시 효과

거래단계	당사자	블록체인의 도입효과
거래계약	수출자 ↔ 수입자	L/C 자동 개설 통지은행 不要
L/C 개설신청	수입자 → 수입자개설은행	
L/C 개설	수입자 개설은행 → 수출자 통지(매입)은행	
L/C 개설 통지	통지은행 → 수출자	
보험가입	수출자 → 보험회사	보험가입 자동화 다양한 보험상품 등장
수출통관	수출자 → 세관	통관서류 자동화 물품이력검증
선적의뢰	수출자 → 운송인(선사)	
화물운송	운송인(선사) → 수입자	
서류매입	수출자 → 매입은행	매입근거서류 원본성 인정 매입 자동화
선적서류 송부 및 대금 청구	매입은행 → 개설은행	대금청구 자동화 해외송금 단축
선적서류 내도통지	개설은행 → 수입자	선적서류 원본성 강화
수입대금결제	수입자 → 개설은행	대금청구 자동화 해외송금 단축
수입통관	선사 → 세관	선적서류 원본성 강화 통관서류 자동화
물품 반출	선사 → 수입자	

자료 : 김정균, 김보경, 이유진, 전게서, p.22.

신용장 개설 및 통지 시에는 스마트계약[21]을 통해서 통지은행을 거치지 않고도 신용장 수령이 가능해질 것이며, 수출 통관과 운송 단계에서는 공급망의 가시성이 향상될 것이다. 수출환어음 매입시에는 스마트계약에 근거해 자동으로 수출환어음 매입신청과 승인이 가능할 것이다.

21) 스스로 이행이 되는 자동화된 약정으로서 컴퓨터 코드로 입력이 된 계약 내용에 적힌 조건이 완료되면 자동적으로 블록체인에 담긴 거래에 대해 이행되는 것이 보장이 되는 기술이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 2-4> 스마트계약의 특성

구분	주요 내용
합의과정의 효율화	비즈니스 환경에서 협업을 하는 사람들의 공통 이해관계에 부합되는 암호화된 규칙의 설정과 실행을 용이하게 하며, 참가자간 합의사항 도출 촉진
거래내역의 분산보존	거래내역은 파일형태로 존재하고, 조건 달성으로 인해 프로그램이 실행되면 참가자들은 거래내역 사본을 분산 소유하여 불변적으로 보존
별도 중개기관 불필요	중개기관이 없이도 거래 당사자들이 조건 달성 상태를 직접 확인할 수 있기 때문에 중간딜러에 의한 사기 등의 피해를 막을 수 있음
계약의 공증	스마트 계약을 할 시 스크립트 코드가 삽입이 되어 있어 거래 실행시 계약이 자동 공증됨
계약이행 상태 확인	스마트 계약 내에 거래조건 및 내용을 등록하면 참가자에게 계약이행의 결과가 통보되며, 계약이행 상태에 관한 확인이 가능하므로 계약이행 촉구를 위한 추가 인인 관리 비용이 축소됨

자료 : 박지영, “자본시장의 새로운 생태계를 주도하는 블록체인 2.0”, 주간기술동향, 1783권, 2017, pp.2-3.

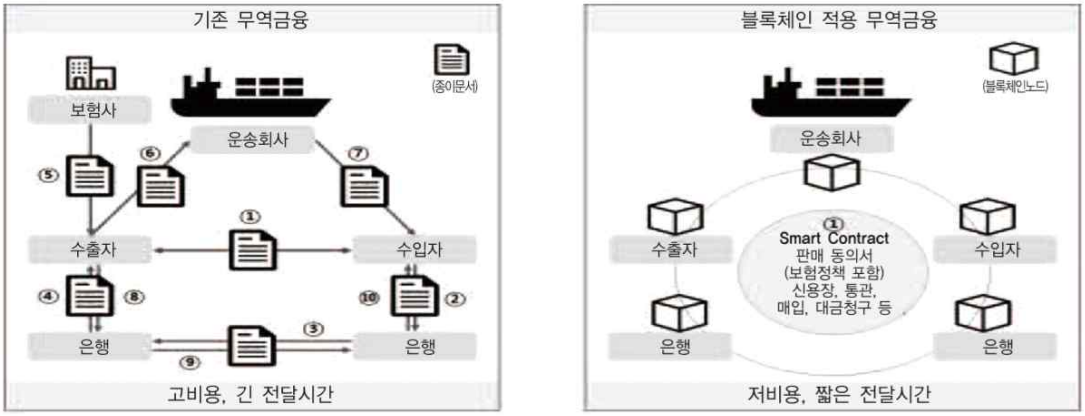
블록체인 기술이 보편화 된다면 수출입거래에 블록체인 기술이 접목되어 자금 결제, 이동, 기록 관리 등이 빠르고 쉽게 이루어지게 될 것이다. 특히 10분 간격으로 동기화되는 원장의 사용은 신용장 거래시 서류 전달시간을 획기적으로 절약할 수 있게 되므로 해외 C/P(Cash Pooling), 국가간 송금 등에도 활용되어 관리비용 절감 및 유동성 리스크 감소 효과가 기대되며, 보안성에 기반된 기록 관리로 모니터링 및 자금관리에 활용될 것이다.

이처럼 블록체인 기술을 무역 거래분야에 적용한다면 블록체인기술의 보안성, 효율성, 신뢰성, 확장성, 투명성 등의 장점으로 인하여 무역거래 발전에 큰 역할을 할 것이므로 블록체인에 대한 관심은 더욱 다양한 분야에 걸쳐 확대되고 있으며, 최근에는 금융분야 뿐만 아니라 각국 금융당국, 중앙은행, 정부 차원에서도 중요한 이슈로 여기고 있다[22].

22) 조주현, “블록체인(Block chain)의 등장과 기업 금융에 미치는 영향”, POSRI 이슈리포트, POSCO 포스코경영연구원, 2016, p.4.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<그림 2-3> 무역금융 거래 절차 비교



주 : 신용장 결제방식 기준
자료 : 이대기, "블록체인의 무역금융 분야 활용 필요성 및 과제", 주간 금융브리프, 27권 10호, 금융포커스, 2018, p.16.

하지만 블록체인 기술에 대하여 높은 관심이 있음에도 불구하고 현재까지는 발전 초기단계에 있다는 것, 무역거래에의 적용사례가 많지는 않다는 것 등을 고려하여 무역거래와 관련된 다양한 블록체인 플랫폼들이 나타날 수도 있다. 따라서 현재까지는 어떠한 기술들이 적용될지 알 수가 없다는 점에서 표준화문제와 블록체인기술 자체의 상호호환성 문제가 발생될 수 있으며, 블록체인기술은 기존의 중앙집중식 관리 방식과는 달리 분산원장기술이라는 특성으로 인해 블록체인기술을 접목한 기존의 무역거래관행이나 또는 법 규범과의 조화문제가 발생될 수 있는 등 실제 산업에 있어서 어떠한 영향을 줄지는 확언하기 어려운 상황이다.

Gartner는 블록체인 기술에 대하여 '부풀려진 기대의 정점[23]'의 초입에 위치한다고 보고 있다. 하지만 블록체인은 산업전반에 영향을 주는 일반범용기술로서 장기적인 관점에서 그에 따른 파급효과를 예의주시해야 한다. 블록체인은 전기, 반도체, 증기기관 등과 같이 산업의 전반에 영향을 미치고, 지속적인 향상을 통해 혁신을 이끌어내는 기술이므로 계속 주목할 필요가 있다.

이에 블록체인기술 자체의 표준화와 호환성 확보, 블록체인기술의 활용에 의한 불확실성의 문제, 블록 체인기술의 활용을 위하는 거래생태계 조성문제 등은 향후 해결되어야 할 것이다.

23) 일부의 성공사례 및 다수의 실패사례가 발생하면서 일부 기업에서는 실제 사업에 착수하지만 대부분의 기업에서는 관망하는 구간을 말한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

가. 가상화폐

1) 가상화폐의 의의

화폐의 발행 및 유통을 관리하고 담당하는 중앙은행이나 정부기관이 따로 존재하지 않으므로 법적규제가 거의 없으며, 최초의 화폐 발행주체들이 정한 규칙 및 화폐의 공급과 수요에 따라 화폐의 발행량 및 가치가 결정되며, 실제 화폐와 교환할 수 있다. 이것은 분산원장 시스템을 이용한 새로운 화폐로서 전자적 형태로 금전적 가치가 저장되고, 경우에 따라서 화폐를 대신해 활용되며, 중앙은행, 전자금융업자, 금융기관 등 공인기관에서 발행을 하지 않는다는 특징이 있다.

2) 가상화폐의 특성

가상화폐는 최초의 화폐 발행주체에서 사전에 만든 알고리즘에 의해 발행량 및 발행규칙이 고정되며, 발행기관이 없다. 또한 기존화폐는 중앙 집중형 시스템을 통해서 관리되지만 가상화폐는 분산원장기술을 이용해 제 3의 기관(Trusted Third Party, TTP)이 존재하지 않는 대신 거래원장을 P2P 네트워크에 분산해 저장하며, 모든 참가자들이 공동으로 기록과 승인을 수행한다.

전자화폐는 법정통화와 교환을 할 때 가격이 절대적인 교환비율로 고정되지만 가상화폐는 수요 및 공급에 의해 가격이 변동된다. 또한 금융위원회의 허가 하에 발행되는 전자화폐와는 다르게 별도의 등록이나 승인 절차가 없이 자유롭게 발행할 수 있으며, 사용이 가능하다.

<표 2-5> 현금 및 가상화폐의 비교

구분	현금	가상화폐
발행기관	중앙은행	없음
발행규모	중앙은행 재량	알고리즘에 의해 사전 결정
화폐단위	법정통화	독자적인 화폐단위
거래기록 및 승인	불필요	분산원장 기술 이용 P2P네트워크
법정통화와 교환 여부	-	교환은 가능하나 보장되지는 않음
법정통화와의 교환가격	-	수요 및 공급에 의해 변동
사용처	모든 거래	참가자

자료 : 김동섭, “분산원장 기술과 디지털통화의 현황 및 시사점”, 한국은행, 금융결제국 결제연구팀, 지급결제조사자료, 2016-2, 2016.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나. 주요 가상화폐의 종류

1) 비트코인

(1) 비트코인의 의의

비트코인은 넓은 의미로는 '중개기관의 개입이 없는 전자적 P2P 지급네트워크'이자 '인터넷 프로토콜'을 의미하며, 좁은 의미로는 '비트코인(BTC)의 단위로 거래가 되는 디지털 가상화폐'를 의미한다[24]. 비트코인은 P2P 네트워크, 작업증명의 기술, 해시, 암호 기술 등이 종합된 시스템을 말한다.

비트코인의 총 발행량은 2100만 BTC로 제한이 되어 있으므로 희소성이 크며, 발행량이 정해져 통화가치의 산정에 문제가 있어 화폐의 단위를 소수점 8번째 자리까지 이용하는 것으로 해결하였다. 사용의 편의를 위하여 블록체인의 개념을 최초로 발표한 비트코인의 창시자인 사토시 나카모토 이름을 인용해 0.00000001 BTC를 1Satoshi(사토시)라 한다.

비트코인은 금융기관이라는 제 3자를 보증인으로 중계하는 전자지불 방식에 의존하는 거래 시스템에서 출발하며, 이러한 시스템은 거의 대부분의 거래에서 작동하고는 있지만, 신용기반 및 제3자의 보증이라는 약점이 내재되어 있다.[25]

비트코인의 가장 큰 특징 중 하나는 중간 관리자의 개입이 없이 사용자에 의하여 발행되는 것이며, 이를 채굴(Mining)이라 한다. 채굴자(Miner)는 특정 블록의 생성을 위하여 목표값(Nonce)을 찾으며, 이를 작업증명(Proof of Work)이라고 한다. 10분마다 1개의 블록이 생성되며, 해당 블록에서 사용자들이 화폐를 거래하고, 이는 거래내역, 난이도, 목표값, 블록 Hash값 등의 정보를 담고 있다. 사용자가 목표값을 발견하면 이를 네트워크에 알리며, 다른 사용자에게 검증을 받으면 블록 생성을 통해서 비트코인을 받는다. 이에 사용자들은 블록 생성을 위한 목표값 찾기를 반복하며, 이를 통해 네트워크는 유지된다. 비트코인의 블록체인은 블록의 해시값들과 연결되어 있으므로 한 블록에 변화가 생긴다면 연쇄적으로 데이터가 바뀌게 되므로 만약 이 과정에서 위조 및 변조가 발생하면 쉽게 발견이 가능하다.

비트코인의 발행이 종료되는 2140년 이후의 채굴 활동에 따른 보상은 이체수수료로

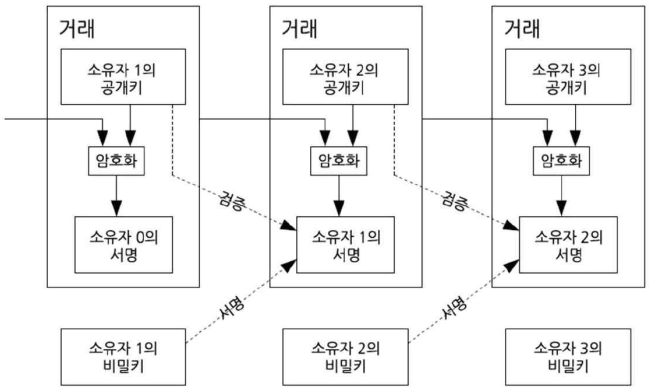
24) 김홍기, "최근 디지털 가상화폐 거래의 법적 쟁점과 응용 방안", 증권법연구, 제15권 제3호, 2014.
25) Satoshi Nakamoto. "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System," 2008.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

보완된다. 비트코인의 전송 시 지불되는 이체수수료를 채굴 보상으로 지급하므로 블록체인이 계속적으로 생성되어 보안성이 약화를 방지할 수 있다. 현재까지는 비트코인의 규모 및 사용 빈도가 크지 않지만 향후 활성화된다면 이체수수료로 채굴자들에 대한 충분한 보상이 이루어질 것으로 예상된다.

사토시 나카모토는 전자 화폐에 대하여 디지털 서명의 연속으로 정의하면서 이중 지불 여부의 검증을 위하여 타임스탬프 서버 및 작업 증명 시스템을 제안했다. 디지털 서명의 경우에는 각 암호키의 소유자들은 이전까지의 거래 내역에 그 다음 소유자의 공개키를 붙인 후 자신의 비밀키로 암호화시키는 디지털 서명을 한 후 비트코인을 전송한다. 이에 받는 사람은 서명 소유자들의 체인 및 서명을 검증 할 수 있다.

<그림 2-4> 비트코인 거래의 디지털 서명 방법



자료 : Satoshi Nakamoto, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System,” 2008.

이 거래에서 블록체인의 역할로는 네트워크에 참여하는 사람들끼리 다자간 동의를 할 때 발생되는 조정 문제들을 해결하는 것이다.[26] 이때 발생되는 대부분의 조정 문제는 이중지불이 되지 않았는지 검증을 할 수 없는 상황에서 발생된다. 이러한 신용 보증을 위하여 현재의 중앙은행이 등장했고, 이중지불의 방지를 위해 화폐 발행의 권리를 중앙은행이 독점했다. 이 방법의 문제는 화폐 시스템의 전체가 은행 등과 같은 중앙기관을 거치게 하는 방법에 의존한다.

비트코인을 전송 받은 사람은 이전 소유자가 비트코인을 다른 거래에 사용하지는 않았었는지 검증할 방법이 필요하다. 이때 가장 명확한 해답은 그 비트코인이 최초로 거래되었던 내역을 찾을 수 있는지 또는 이후 거래 내역 중 하나라도 비어있는지를 확인

26) Joseph Poon & Team OmiseGo. “OmiseGo Decentralized Exchange and Payments Platform,” 2017.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

하는 것이며, 유일한 방법으로는 모든 거래 내역에 대하여 살펴보는 것이다. 이러한 방법이 가능키 위해서는 우선 모든 거래 내역이 공개가 되어야 하며, 참여자들은 시간순서에 의해 거래내역을 수용하는 시스템 및 과반수이상의 참여자들이 최초의 거래라 인정할 수가 있는 시간증명이 필요하다.

이런 문제의 해결을 위하여 비트코인은 타임스탬프 및 P2P 시스템을 도입해 화폐 및 통화 분야에서 혁신으로 표현되는 블록체인이 탄생되었다. 이는 비트코인이 어떤 내재적 가치 또는 담보를 가지지 않으며, 통제기관이나 발행기관이 중앙화 되지 않은 사례이기 때문이다.

(2) 비트코인의 장점

첫째, 간편한 지급 및 자금이체이다. 비트코인 거래는 '분산된 공개장부 기술'로 인해 기존의 전통적인 거래수단보다 간편한 지급방식, 편리한 자금이체, 신속성이라는 장점이 있다. 기존 화폐는 국경에 갇혀 있으므로 이종화폐 사용 국가에서는 거래 이용시마다 환전을 해야 하고, 이는 수수료의 부담 및 시간적 손실이 발생되지만 비트코인은 전 세계적으로 통용이 되므로 국내외 제약이 없이 10분 이내로 처리가 되며, 이메일을 보내는 것처럼 빠르고 간단하다.

둘째, 거래의 투명성 및 익명성이다. 비트코인은 발행 및 사용자간 거래 시의 모든 승인 내역들이 네트워크 상에서 이루어지며, 모니터링이 되므로 블록체인이라는 일종의 공개장부를 통해서 네트워크상의 모든 사용자들이 모든 거래 정보를 가지고 있다. 이에 블록체인을 보게 되면 어느 계정에서 어떠한 거래가 있었는지를 확인할 수 있으며, 비트코인의 모든 발행 및 거래기록 역시 네트워크에 투명하게 공개된다.

셋째, 통제 가능한 인플레이션이다. 비트코인 프로토콜 상 발행물량이 4년마다 2분의 1로 감소되도록 설계되었기 때문에 비트코인은 2140년이 되면 2100만 비트코인을 끝으로 모든 발행이 끝난다. 한정된 통화량은 양적완화에 따른 인플레이션에 대한 우려를 줄이며, BTC 단위를 작은 단위로 쪼개어 소수점 8자리로 설계하였기 때문에 사용에 불편함이 없다.

넷째, 저렴한 거래비용이다. 비트코인 거래는 중개기관이 없으므로 비자(Visa), 페이팔(PayPal) 등의 기존 금융기관을 통해 자금거래보다 낮은 수수료 거래가 가능하다. 국내 금융기관 이용시 제휴기관 여부, 영업시간의 제약, 회원등급으로 인해 보통 건당 500원~1,000원 정도의 수수료를 지급하고 있으며, 해외 자금 이체의 전신환 수수료의

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

경우에는 송금은행에서 중개은행, 그리고 수취은행을 거치는 동안 수십 만 원의 높은 비용이 발생하고 있다.

<표 2-6> 기존 통화와 비트코인의 결제 수단별 수수료 비교

결제 방식	기존 통화 결제				비트코인 결제	
	3.5% + $0.10		3.0% + $0.30		0.99%	
	비자/마스터카드		페이팔		비트페이	
	수수료	결제금액	수수료	결제금액	수수료	결제금액
$1	0.036	0.964	0.033	0.967	0.0099	0.9901
$5	0.180	4.820	0.165	4.835	0.0495	0.9505
$10	0.360	9.640	0.330	9.670	0.0990	9.9010
$20	0.720	19.280	0.660	19.340	0.1980	19.8020
$50	1.800	48.200	1.650	48.350	0.4950	49.5050
$100	3.600	96.400	3.300	96.700	0.9900	99.0100
$200	7.200	192.800	6.600	193.400	1.9800	198.0200
$500	18.000	482.000	16.500	483.500	4.9500	495.0500

자료 : 김진화, “next money 비트코인”, 부키, 2013.

(3) 비트코인의 단점

첫째, 불법거래에의 악용이다. 비트코인의 특성인 익명성은 많은 부작용이 야기된다. 정부의 감시를 피해서 인터넷 도박, 마약 등의 불법거래에 이용이 가능하며, 실제로 이러한 사례들이 보고가 되고 있다. 익명성은 비트코인 거래의 투명성으로는 보완하기 힘든 면들이 있다. 모든 거래기록들이 공개되긴 하지만 과연 그 주체가 누구인지는 알 수 없으므로 불법 정치자금 및 비자금, 또한 마피아 등의 범죄자금들이 합법적 돈세탁 수단으로 이용되며, 전세계 지하경제의 거대한 자금이 유입되므로 정부의 규제를 피하고 있다.

둘째, 디플레이션 우려이다. 비트코인이 2140년도에는 발행이 중단되는 것은 인플레이션의 우려를 없애는 긍정적인 측면이 있는 반면에 경제 팽창으로 인해 실물화폐 공급보다 비트코인이 더 적게 공급된다면 비트코인의 가치가 급격히 상승될 수 있다. 이러한 경우 결국 비트코인은 지급수단으로서의 역할을 하지 못할 수 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

셋째, 취약한 보안이다. 가상화폐 거래 및 전통적인 금융거래 모두 보안문제 및 위조가 장애물이 될 수 있다. 견고하게 암호화 되어 있는 비트코인의 블록체인 기술로 인해 비트코인에 대한 이중사용 및 위조는 전통적인 거래에 비해서 어렵지만, 자체의 보안성이 뛰어나더라도 사용자들의 PC는 환경에 따라서 바이러스에 취약할 수 있다.

넷째, 높은 가격변동성이다. 그리스 중앙은행은 2014년 2월 비트코인의 높은 가격 변동성에 따른 손실 위험에 대하여 국민들 누구에게도 그 피해에 대한 어떤 보호조차 하지 않겠노라 경고를 하였다. 다른 통화에 비해 비트코인은 높은 가격변동성을 보이고 있으며, 천여 명이 비트코인에 대하여 절반 정도를 보유하고 있으므로 가격책정의 균형을 이루지 못하고 있다는 점이다.

2) 이더리움

이더리움(ethereum)은 비탈릭 부테린(Vitalik Buterin)에 의하여 2013년에 공개되었으며, 이더리움의 등장으로 인해 '금융' 영역에 한정이 되어 있었던 블록체인의 기술은 다른 영역까지도 확대되게 되었다. 이더리움은 신기술과 대비하여 노후화된 비트코인의 보완재 역할로서 시작되었다. 비트코인이 송금, 결제 등 거래적인 부분을 위하여 고안한 블록체인을 이 외의 전자서명, 전자투표, 계약 확인 등 매우 다양한 어플리케이션을 운영하는 확장성 제공을 위하여 고안되었다. 따라서 블록체인을 화폐 뿐 만이 아니라 다른 용도로도 사용할 수 있게 된 것이다.

이더리움이 제공하는 것은 튜링완전(turing-complete) 프로그래밍 언어가 심긴 블록체인이며, 이 프로그래밍 언어는 코딩되어 있는 규칙에 의해 유저들이 계약을 작성할 수 있게 하여 앞서 설명했단 시스템들을 구현 가능하게 하며, 우리가 상상하지 못했던 다른 많은 어플리케이션들도 쉽게 만들 수 있게끔 도와줄 것이다.[27]

이러한 어플리케이션들을 바로 분산어플리케이션(decentralized application)이라고 하며, DApp 이나 dApp, 댑 등으로 칭한다. 이더리움은 ERC-20이라는 가상 화폐의 기준을 제시했으며, 이를 기반으로 다양한 가상화폐가 등장했고, 현재에도 거래소에서 다양한 가상화폐들이 거래되는 중이다. 이더리움은 개발자가 직접 계약조건 및 내용을 코딩할 수 있으며, 이더리움 플랫폼에서 모든 종류의 계약을 구현 할 수 있다.

이더리움은 비트코인의 단점 보완과 함께 단순히 A에서 B로의 거래 기록이 아닌 스

27) Vitalik Buterin, "A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform", 2014.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

마트 계약(Smart Contract)의 기능이 추가되는 큰 의미를 갖는다. 스마트 계약은 미국의 Nick Szabo에 의해서 1996년에 제안된 개념[28]으로서 특정한 계약을 체결할 때 컴퓨터에 코드화해 신뢰성이 있는 공증인 또는 제3자를 통하지 않고도 자동으로 실행할 수 있다.

혁신적인 이더리움의 블록체인 기술은 비트코인 블록체인의 제약이었던 속도, 전력소비, 확장성 등을 획기적으로 개선하는 시스템으로 주목 받았다. 블록체인은 비트코인에서 등장해 전 세계를 놀라게 하였으며, 나아가 이더리움을 통해서 그 유망한 다양성 역시 인정되었다고 할 수 있다.

2. 블록체인 기술의 유형

블록체인은 네트워크 참가자의 성격, 범위, 작업증명 참가권한 등에 의해 퍼블릭 블록체인(public blockchain), 프라이빗 블록체인(private blockchain), 컨소시엄 블록체인(consortium blockchain)으로 구분할 수 있다.

가. 퍼블릭 블록체인

퍼블릭 블록체인은 참여하는 모두에게 정보가 공개되고, 중앙의 통제자가 없이 누구든지 네트워크에 자유롭게 접속하여 거래내역을 검증하거나 생성하며, 탈중앙화 되어 완전히 분산된 형태로서 합의에 의해 거래가 승인된다. 참여하는 노드에는 별도의 권한이 필요하지 않으며, 누구든지 네트워크에 참여해 사용가능한 공공화 되어 있는 블록체인으로서 현재 가장 일반적으로 이용되는 유형으로서 공개형 블록체인이라고도 한다.

퍼블릭 블록체인은 개인이나 중앙관리기관 등 어떤 제약사항도 없이 누구든 참여할 수 있으며, 허가 없이 자유롭게 블록체인의 데이터를 읽고 쓰며, 검증자료의 열람 및 거래를 할 수 있다. 참가자들은 컴퓨팅 파워를 통해 채굴(mining)을 하고, 작업증명(proof-of-work)의 과정을 통해 거래의 정당성을 입증할 수 있다.

퍼블릭 블록체인은 비트코인이나 이더리움을 비롯하여 현재까지 구현된 블록체인 중

28) 오정근, “출연연 등 과기정통부 산하 공공기관 예산집행 투명성 확보를 위한 블록체인 기술 적용방안 연구”, 과학기술정보통신부, 2018.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

에서 가장 광범위하게 채택된 방식이며[29], 스마트 금융 플랫폼이다.

퍼블릭 블록체인은 불특정 다수의 참가를 통하여 운용이 되기 때문에 참가 및 충성도 유도를 위하여 채굴자들에게 비트코인 또는 이더리움처럼 블록체인 상에서 발행되는 암호화폐 등의 코인의 지불 같은 경제적 인센티브 및 유인가가 필요하다.[30]

퍼블릭 블록체인은 사용자들의 자유로운 참가를 전제로 하며, 노드 즉 사용자의 수가 많을수록 거래의 증명이 높아지기 때문에 블록체인 내로 노드를 유인할 수 있는 인센티브가 필요하며, 만약 작업에 따른 아무런 대가가 없다면 굳이 개인의 컴퓨터 및 전기를 낭비하면서 거래를 하지는 않을 것이기 때문이다.

하지만 퍼블릭 블록체인은 다음과 같은 한계를 가지고 있다.

첫째, 비효율적이다. 퍼블릭 블록체인 분산합의 알고리즘 기술은 계속적인 해싱 작업의 대가로서 암호화폐가 발급되지만 이는 엄청난 컴퓨팅 파워 발생, 처리 속도 감소, 전력 낭비 등의 비효율적이라는 한계를 가진다. 따라서 이더리움은 전력의 소모를 줄일 수 있는 PoS(Proof of Stake) 방식으로 변경을 하는 방안으로 검토하는 중이다. 또한 퍼블릭 블록체인은 검증되지 않은 다수의 사용자의 참여로 인해 고도화된 암호화 검증이 필요하며, 한 번 정해진 규칙은 변경이 쉽지 않다는 점, 그리고 네트워크의 확장이 어려우며, 거래 속도가 느리다는 특징이 있다.

둘째, 금융시장에서는 적합하지 않다. 퍼블릭 블록체인은 참가자들에게 동등한 지위 및 권한을 부여하기 때문에 정부, 관리기관, 발행자, 투자자 각각의 역할이 서로 상이한 금융시장의 자산거래에 적용하기에는 쉽지 않으며, 완벽한 분산형 구조를 취하고 있으므로 참여자의 익명성이 보장되어 중앙시스템의 제어가 필요한 금융시장에서는 적합하지 않다. 또한 합의로 진행되는 퍼블릭 블록체인의 특성상 실시간 금융거래로 확대되는 데에는 어려움이 있다. 따라서 금융서비스 같은 경우에는 시스템 제어 권한 또는 주도권을 가질 수 있는 프라이빗 블록체인 또는 컨소시엄 블록체인을 활용하는 것이 바람직하다.

셋째, 결제의 완전성 미보장이다. 과반수의 참여자들이 동의를 해야만이 거래가 기록될 수 있는 구조 하에서는 네트워크 참여자들 간 합의 미도출로 인해 포크[31] 및 블록 재조정[32]이 발생될 가능성이 존재하므로 결제의 완전성이 보장되지 않는다.

---

29) 한화리서치, “블록체인 이상과 현실, 어디쯤 와 있나”, 한화투자증권, 2018.
30) 한승우, “블록체인 활용사례로 알아보는 금융권 적용고려사항”, 전자금융과 금융보안, 금융보안원, 2016, p.26.
31) 거래내역에 대하여 네트워크가 합의를 도출하지 못해 네트워크가 분리되는 현상을 말한다.
32) 재합의 과정을 통해서 이미 확정된 거래내역을 다른 기록으로 대체하거나 삭제하는 현상을 말한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

넷째, 가치의 변동성이다. 분산합의의 대가로 지급이 되는 암호화폐의 급격한 가치변동으로 인해서 실제 거래에서는 지불수단으로 활용되기까지 한계가 많다.

다섯째, 데이터 프라이버시이다. 거래내역이 모두 공개되어 영업 기밀 및 내부정보에 해당되는 부분까지도 블록체인 상에 공유될 수 있는 우려가 존재한다.

마지막으로 중개기관의 관리감독이다. 중개기관의 부재로 인해서 문제가 발생할 시 계좌 동결, 강제 이체, 채권 압류를 통한 시정조치가 불가능하다.

나. 프라이빗 블록체인

프라이빗 블록체인은 개인화된 블록체인으로서 한 기관이 모든 권한을 가지고 통제하는 기업형 블록체인이며, 네트워크의 참가를 위해서는 해당 기관의 허가가 필요하다. 퍼블릭 블록체인이 갖는 한계점을 보완하는 폐쇄형 블록체인 또는 비공개형 블록체인이라고도 하며, 익명성이 제공되는 공개형 블록체인과 달리 개인화된 블록체인으로써 한 곳의 중앙기관이 모든 권한을 가지고, 허가된 참여자들만 네트워크에 참여할 수 있으며, 네트워크의 참여를 위해서는 네트워크 접근과 증명 작업에 권한이 필요하며, 주체의 식별이 가능한 것이 특징이다.

프라이빗 블록인은 허가형 원장(Permissioned Ledger)으로 정의되며, 이것은 읽기, 쓰기, 합의의 과정에 참여 가능한 참여자가 미리 지정되어 있는 것으로서 기본적으로 허가형 원장이 필요하되 필요에 따라 특정 주체가 새로이 추가 또는 제거될 수 있으며, 설계의 목적에 의해 여러 버전으로 설계할 수 있는 등 사용자들이 원하는 대로 커스터마이징이 가능하다.

한 곳의 중앙기관에 모든 권한이 부여되어 있기 때문에 자신들의 목적과 특성에 맞는 의사결정에 따라 규율을 용이하게 변경할 수 있고, 네트워크 확장이 용이하며, 거래속도가 빠르고, 기존의 인프라와 유사하므로 인프라 구축을 위한 비용 절감 및 효율성 향상 등의 특징이 있다. 최근에는 프라이빗 블록체인을 다양한 형태로 변형하는 사례들이 등장 하고 있다.

프라이빗 블록체인 상에서는 네트워크상 운용 노드가 제한이 되어 있기 때문에 자연스럽게 노드가 줄어들면서 처리속도가 개선되어 기업이나 기관형 블록체인으로 활용될 가능성이 높고, 굳이 경제적 인센티브의 지급은 불필요하며, 고유 화폐를 통한 네트워크 유지 및 지불·결제 등과 같은 용도보다는 데이터를 분산 관리하는 것에 더욱 적합

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

한 방식의 블록체인이라고 할 수 있다.

프라이빗 블록체인은 주체의 식별이 가능하며, 거래의 처리 속도가 빠르고 네트워크 확장이 용이하므로 사용자가 요구하는 대로 커스터마이징을 할 수 있기에 금융 서비스에 적합하여 최근 은행권 및 기업의 관심이 모이고 있다. 또한 소유자가 블록체인을 생성 및 관리하는 블록체인으로서 소유자가 블록체인을 중앙 시스템같이 관리하고자 경우에 적합하다.

프라이빗 블록체인은 및 프로세스처리 및 보안성 개선의 한계들을 해결할 목적으로 도입되었으며, 특정한 업체 및 기관들이 자신들의 특성 및 목적에 맞게 설계한 블록체인이므로 블록체인이 가지는 분산성 및 공개성과 같은 특성을 모두 구현하지는 않는다. 이에 프라이빗 블록체인은 데이터 분산관리에 사용하는 데 적합하다

그러나 프라이빗 블록체인은 특정 기관 및 기업에서 유용하게 활용할 수는 있으나 블록체인의 장점인 탈중앙화 및 투명성을 기대하기에는 어렵다는 한계가 있다.

다. 컨소시엄 블록체인

컨소시엄 블록체인은 퍼블릭 블록체인 및 프라이빗 블록체인의 성격이 혼용된 중간 형태로서 네트워크에 참가하는 것은 자유롭지만 개인이 아닌 기관단위에서 미리 선정된 기관의 사용자만이 네트워크에 참여가 가능하다. 컨소시엄 블록체인은 일부 기관이나 기업 등의 협업을 통해 컨소시엄을 구성하는 모델에 해당되며, 반 공개형 블록체인(regulated blockchain)이라고도 부른다. 소유자가 모든 권한을 갖는 프라이빗 블록체인과는 달리 미리 사전에 선정된 여러 기관들이 서로 컨소시엄을 이룬 후 이 기관들이 블록체인 데이터베이스를 복사해 보관하는 방식이며, 각 기관들이 한 개의 노드씩 담당하며, 이 노드들이 동의가 이루어져야 승인되는 방식이다.

노드들은 자신의 이익을 위하여 채굴의 역할을 수행하기 때문에 비트코인 채굴시 발생되는 인센티브 지급 같은 경제적 유인책은 필요하지 않다. 컨소시엄 블록체인은 분산형 구조를 유지하면서도 제한된 참여를 통해서 보안 강화를 할 수 있으며, 퍼블릭 블록체인에서 제기되는 느린 거래 속도 및 네트워크 확장성 문제 역시 해소시켜 줄 수 있으므로 은행간 트랜잭션과도 같은 용도로 활용 가능하다[33]. 일반 사용자들에게 기록 열람을 할 수 있도록 권한 부여를 할 수 있으며, 또한 API를 통해서 특정 대상에게만

33) 홍승필, “블록체인기술 금융분야 도입방안을 위한 연구”, 금융위원회, 2016.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

공개를 할 수도 있다. 일부 기관이나 기업 등의 협업을 위하여 연합체를 구성하는 모델이 이에 해당된다. 연합체에 소속이 된 참여자가 합의에 의해 상대적으로 용이하도록 규율을 변경할 수도 있다

이러한 방식은 결제회사, 거래플랫폼제공회사, 증권회사, 정부기관 등이 참여하는 구조이며, 금융자산거래의 특성상 완전한 탈중앙화를 추구하는 것은 한계가 있으므로 금융권에서는 컨소시엄 블록체인과 사적블록체인을 혼용해 거래에서 오류가 발생한 경우 이를 해결한다.

<표 2-7> 블록체인의 유형

	퍼블릭 블록체인	프라이빗 블록체인	컨소시엄 블록체인
관리 주체	모든 거래 참여자	중앙기관에서 모든 권한 보유	컨소시엄에 소속된 참여자
식별성	익명성	식별 가능	식별 가능
방식	개방형	개인형	반중앙형
데이터 접근	누구든지 접근 가능	허가받은 사용자만이 접근 가능	허가받은 사용자만이 접근 가능
거래 속도	네트워크 확장이 어려우며, 거래속도가 느림	네트워크 확장이 매우 쉬우며, 거래 속도가 빠름	네트워크 확장이 쉬우며, 거래 속도가 빠름
거버넌스	한번 정해진 법칙을 바꾸는 것은 매우 어려움	중앙기관의 의사결정에 의해 용이하게 법칙을 바꿀 수 있음	참여자들의 합의에 의해 상대적으로 보다 용이하게 법칙을 바꿀 수 있음
거래증명	PoS, PoW와 같은 알고리즘에 의해 거래증명자가 결정되고, 사전에 거래증명자가 누구인지 알 수 없음	중앙기관에 의해 거래증명이 이루어짐	거래증명자가 인증을 거쳐서 알려진 상태이고, 사전에 합의된 규칙에 의해 거래검증과 블록생성이 이루어짐
기록 보관	모두 전체 거래내역 보관가능	거래당사자끼리만 같은 거래내역 보관	허가받은 거래당사자끼리만 같은 거래내역 보관
장점	투명성, 신뢰성, 안정성	신속성, 확장성, 효율성	프라이빗과 유사하며, 사용자별 권한부여 차별화로 인해 민감한 정보 관리
단점	거래속도 느림 확장성이 낮음	퍼블릭에 비해서 보안성이 낮음	사용자별 R&R 이슈로 개입과 지속의 조율 필요
활용 사례	비트코인	나스닥 비상장 주식거래소 링크	R3CEV

자료 : 강승준, “블록체인 기술의 이해와 개발 현황 및 시사점”, 이슈리포트 2018-제13호, 정보통신산업진흥원, 2018. 을 참고하여 저자 재작성.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

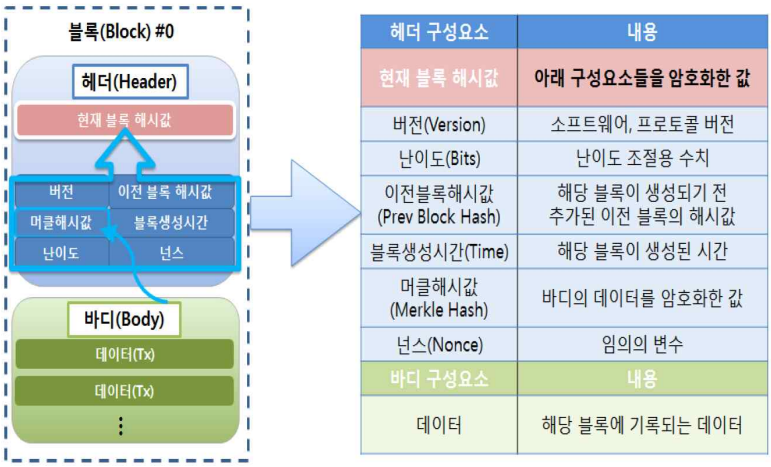
3. 블록체인 기술의 특징과 한계

가. 블록체인 기술의 특징

블록체인의 기술은 데이터를 블록에 순차적으로 기록해 체인형태로 연결한 후 합의에 의해 참가자가 분산 저장과 함께 공유하는 방식을 통해서 데이터의 완전성(Integrity)[34]을 검증하는 형태이다. 블록체인의 데이터 기록 방식은 블록 연결을 통해 순차적 기록을 하고 체인형태로 연동하고 있으므로 특정 데이터의 조작 여부에 대해서는 블록 간 연결의 유지의 여부를 통해서 검증할 수 있다.

블록체인의 블록구조는 <그림 2-5>와 같이 이전 블록의 해시값을 포함하는 헤더와 함께 데이터를 담고 있는 바디로 구성되어 있다.

<그림 2-5> 블록체인의 블록구조(비트코인 기준)



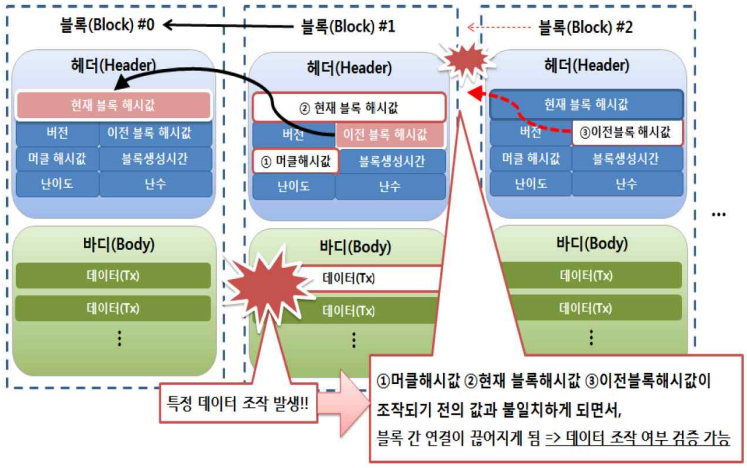
자료 : 김정균, 김보경, 이유진, 전게서, p.3.

블록체인의 연결구조는 이전 블록의 해시값을 기준으로 순차적으로 연결이 되므로 특정 블록의 데이터가 변경될 경우 블록 간의 연결이 끊어져 데이터 조작이 불가능하다.

34) 데이터의 전송, 저장, 변환 등에 있어 원본 내용의 정확성, 일관성, 유효성을 유지하는 것을 말한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<그림 2-6> 블록체인의 연결 구조(비트코인 기준)



자료 : 김정균, 김보경, 이유진, 전게서, p.4.

블록체인의 데이터 공유 방식은 참여자간 합의를 통해 분산 공유가 이루어지기 때문에 특정인의 임의조작이 어렵다. 블록체인 플랫폼을 구성하는 다수의 참여자는 각각의 플랫폼에서 정해 놓은 특정한 합의구조[35]에 의해 생성된 데이터의 원본성을 검증하고, 블록체인에서는 클라우드, 하드디스크와 달리 데이터가 모두 원본으로서 참여자들의 서버에 분산되어 저장된다.

블록체인 기술은 제3의 기관이 존재하지 않기 때문에 기존의 중앙집중형 시스템에 비하여 다음과 같은 특징을 갖는다.

첫째, 효율성(efficiency)과 경제성이다. 중앙집중식 전산시스템은 복잡하기 때문에 개별 서비스의 도입 시마다 최소한의 표준화 등의 관리비용이 과다하고, 신규 전산시스템 도입 시 큰 비용이 소요된다. 현존의 시스템에서는 제3자의 기관의 설치와 운영에 필요한 제반 비용 및 그들을 운영하고 관리하는 제3자의 기관에게 지불하는 수수료가 발생하지만 블록체인 기술을 이용한다면 집중화된 제3의 기관 대해 지불하는 수수료는 불필요하다. 따라서 블록체인 기반 하에서는 이런 비용들이 대부분 발생되지 않는다는 면에서 경제적이고, 모든 거래가 제3자 기관을 안 거치고 거래 당사자들 서로 간에 P2P(peer to peer)에 의거해 처리되므로 보다 효율적이라고 할 수 있다.

하지만 제3자 기관의 설치 및 운영에 따르는 여러 비용이 들지 않는다는 점에서 효율적이라고는 하지만 엄밀히 표현한다면 이 비용은 전 세계 네트워크 참가자들에게 분

35) 일반적으로 특정 조건에 대하여 만족하는 암호 값을 찾은 사람에게 코인이 제공되는 비트코인의 '채굴'이 많이 알려져 있으며, 실제 합의의 방식은 아주 다양하다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

산시킨 것으로 볼 수 있다. 왜냐하면 채굴경쟁에서 필요한 컴퓨터 연산능력 등의 수많은 원장 파일들을 노드들이 동시에 한꺼번에 저장하고 있어야 한다는 점과 원장의 승인 및 업데이트 등의 여러 과정에서 발생되는 데이터 트래픽 등을 고려해 본다면 하나의 블록체인 시스템 유지를 위하여 동원되는 비용 전체는 제3자 기관이 존재해 관리하는 시스템 비용의 전체보다 더 클 가능성이 높다. 그러므로 블록체인은 제3자 기관의 존재로 인해 얻는 효율성과는 반대 방향으로 나간 것으로 볼 수 있다. 블록체인이 가능하게 된 이유는 컴퓨터 연산과 저장 능력, 네트워크 전송 속도 및 용량 등의 급속한 컴퓨터의 기술발전에 의해 제약이 대부분 사라지고 한계비용이 거의 없으므로 제3자의 기관이 존재를 하지 않더라도 가능한 P2P 구조가 경제적 및 기술적으로 정당성을 얻게 되었기 때문이다. 앞으로 이와 관련된 IoT, 5G Network 등의 기술이 접목된다면 블록체인의 효율성은 한층 더 높아질 것이다.

블록체인은 시스템의 안정성이 높기 때문에 시스템 오류 예방이 가능하고, 해킹 등의 보안 사고를 방지를 위한 투자비용 역시 절감이 가능하다. 또한 블록체인의 개별 트랜잭션에 프로그램화가 가능하므로 시간 순으로 기록 및 관리할 수 있으며, 트랜잭션의 추적이 가능하다. 블록체인은 일부 시스템 오류나 성능저하 발생 시에도 전체 네트워크의 영향이 미미하므로 단일 실패점이 존재하지 않는다.

둘째, 탈중앙화(decentralized web) 및 탈중개화이다. 탈중앙화 및 탈중개화 서비스는 분산파일시스템 기술을 이용해 웹으로도 이용 가능한 서비스의 탈중앙화 및 탈중개화로서 공인된 제3자의 공증 없이도 개인거래가 가능하다. 네트워크상에서 중간 매개자가 없이 신뢰 형성을 할 수 있으며, 신뢰는 소수의 사용자에 의해서 주도되는 것이 아니라 다수의 사용자에 의하여 담보되어 네트워크상 중앙으로 집중되어 있는 권력을 모든 노드(컴퓨터)에 분산시킬 수 있을 뿐 아니라 거래상에서 불필요한 비용 또한 최소화할 수 있다.

이용자가 거래를 개시하면 그에 따른 거래정보는 블록에 기록되고, 거래정보가 기록된 블록은 또다시 이 블록을 참조해 블록의 체인을 생성시킨다. 신규 블록의 체인은 네트워크상의 모든 노드에 저장되므로 거래정보를 관리하는 중앙관리기관이 따로 존재하지 않으며[36], 거래정보를 네트워크상의 모든 노드에 분산 저장하므로 이를 해킹하는 것은 사실상 불가능하다고 볼 수 있다. 따라서 블록체인은 거래정보에 관한 진정성 및 거래의 신뢰성 역시 확보할 수 있다[37].

---

36) Kaulartz, “Die Blockchain-Technologie,” CR 7/2016, 475.
37) Heckmann, Schmid, “Blockchain und Smart Contracts Recht und Technik im Überblick, Vereinigung der

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

셋째, 확장성(scalable)이다. 중앙집중식 폐쇄형 전산시스템은 수용성과 확장성이 부족하지만 최근의 전산시스템은 구글, 리눅스, 인터넷과 같이 개방형이 추세이고, 블록체인은 쉽게 블록을 구축해 연결할 수 있으며, 새로운 아이디어의 수용이 손쉽게 가능하므로 확장성 또한 우수하다. 공개된 소스에 의해서 쉽게 구축·연결·확장이 가능하므로 IT 구축비용이 절감된다.

넷째, 투명성(transparency)이다. 블록체인의 참가자가 모든 디지털 장부를 공유 및 거래기록 공개를 하므로 거래기록에 대한 투명성이 높으며, 거래양성화 및 규제 비용이 절감이 된다. 투명성이 중요한 회계 관리 및 금융거래에 적용가능성이 높고, 한번 컨포메이션 된 데이터들은 영구적 보관 및 불변적인 특성을 가지므로 거래의 추적이 용이해 투명성이 높다.[38] 하지만 완벽한 익명성 보장은 어려울 수 있고, 조합에 의한 재식별이 가능하므로 거래 내역이 공개되어 모든 거래가 추적 가능하다는 단점이 있다.

다섯째, 익명성이다. 신용카드, 은행계좌 등 기존의 지급 수단에 비해서 높은 익명성을 제공하고 개인정보를 요구하지 않는다. 하지만 불법 거래대금 결제, 탈세, 비자금 조성을 가능하게 하는 단점이 있다.

여섯째, 보안성(security)이다. 여기에서의 보안성은 블록체인 기반에서의 분산되어 원장 관리되는 부분의 변조가 매우 어렵다는 의미의 보안성이다. 기존의 전산시스템은 최신 사이버 공격에 취약하고, 중앙은행, 중앙예탁기관, 거래소 역시 해커의 공격에 노출될 우려가 있다. 하지만 블록체인은 모든 사용자들이 거래 장부를 가지고 있기 때문에 단일 실패점이 존재하지 않으며, 만약 네트워크 일부에 문제가 생기더라도 전체 블록체인에는 영향이 없다. 시스템 상에서는 블록체인의 핵심구조라 볼 수 있는 분산화된 합의구조의 안정성으로 인해[39] 장부를 해킹을 위해서는 고비용이 발생하며, 중앙집중관리가 불필요하여 특정인의 임의 조작 및 정보유출의 위험이 감소하기 때문에 보안성이 우수하다. 거래에 따르는 기록을 다수의 참가자에게 암호화된 블록의 연결 구조를 통해 원장을 분산 저장하는 블록체인 기술의 본질적인 특성 때문에 사실상 블록간 연결을 통한 암호의 해킹 및 해독이 불가능하여 암호보안성이 매우 우수하므로 블록체인의 강력한 보안 능력은 개인정보 보호와 유출방지 등으로 인한 금융거래의 신뢰

Bayerischen Wirtschaft e.V.", 2017, S. 2.

38) McKinsey&Company, "Banks and the Blockchain Report," CoinDesk, 2015. pp.12-13.

39) 송수영, "Blockchain: A pipe dream or a dream to be come true", 한국재무학회, 춘계정책심포지엄 발표자료, 2018.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

성 제고로 인해 금융 거래의 활성화에 기여된다.

또한 정보유출, 데이터 위변조, 불법해킹 등의 불법적인 행위로 인해 얻는 이득보다는 불법적 행위의 실행비용이 더 많이 소요되기 때문에 높은 보안성이 유지된다. 하지만 기밀성을 제공하지는 않으므로 개인키의 해킹이나 분실 등의 경우에는 일반적으로 해결방법이 없다는 단점이 있다.

<표 2-8> 금융권내 블록체인 도입시 보안 위협

분류	보안위협	설명
키 관리	취약한 키 생성	키 생성 알고리즘의 취약성으로 인해 키 재생성 공격이 될 경우 자산이나 기밀거래 메시지 유출 가능
	키 분실 및 도난	키가 분실되거나 공격자에게 도난당한 키가 악용이 될 경우 자산이나 기밀거래 메시지 유출
거래 검증 및 합의	사이드 체인 내에 비정상 거래 발생	메인 체인 내에서 유효하지 않은 자산이 사이드 체인 내에서 거래 가능
	합의 가로채기	참여자 중의 과반수를 장악해 블록체인의 합의 과정 조작
참여자 권한관리	권한 오남용	참여자의 내부 및 외부 권한관리 부족시 금융회사 또는 내부 직원에 따른 보안사고 등의 발생 가능
	개인정보 침해	거래정보 등에 대한 참여자들의 접근권한 관리 부족시에 개인정보 침해 가능
블록체인 S/W 보안	블록체인 S/W취약점	블록체인의 S/W에 보안 취약점이 있을 경우 DDoS 공격, 키 도난, 합의 조작 등에 악용가능
	스마트 컨트랙트 취약점	스마트 컨트랙트에 취약점이 있을 경우 개인정보 침해, DDoS 공격, 자산 유출 등에 악용가능
서비스 보안	상호운용성 미제공	블록체인 간 기능 확장, 자산교환 등의 연계 필요시 책임주체나 표준규격이 명확치 않아 예상하지 못한 보안위협의 발생 가능
	비정상거래 탐지 불가	비정상거래에 관한 차단 및 사전 탐지 기술이 부족하여 사기거래, 이중지불, 자금세탁 등의 거래 발생 가능
	가용성 저하	블록체인의 거래정보 급증, 처리속도 한계로 인해 추가 서비스 개발 또는 확대 제한 등의 가용성 저하
	분산 서비스 거부공격	다수의 참여자가 악성코드 등으로 인해 공격자에게 장악이 될 경우 대량의 스팸거래 발생이 가능하므로 이로 인해서 블록체인 서비스 중단 가능

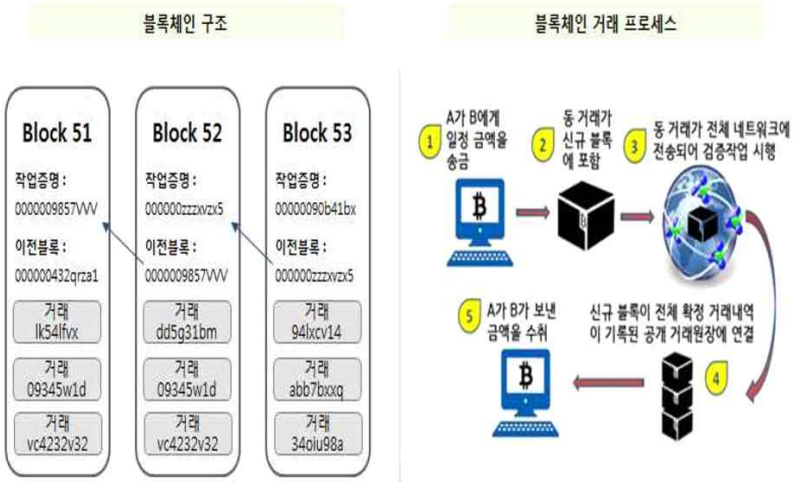
자료 : 금융보안원, “블록체인 기술과 보안 고려사항”, 2017.을 참고하여 저자 재작성.

이러한 보안위협 중 키 관리, 블록체인 S/W 보안, 거래 검증 및 합의, 서비스 보안

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

중에서 분산 서비스 거부 공격인 경우 외부 공격의 요인을 최소화 시킬 수 있으며, 문제 발생 시에는 시스템의 정지나 롤백이 가능하도록 할 수 있다. 이는 철저한 운영자 교육 및 내부 감시를 통해서 사고방지 시스템을 구축해야 한다.

<그림 2-7> 블록체인의 구조 및 거래 프로세스



자료 : 한국은행, 지급결제조사자료, 2016.

나. 블록체인의 한계

블록체인 기술이 본격적으로 도입이 되기 위해서는 다음과 여러 한계가 존재한다.

첫째, 확장성의 제약이다. 블록체인은 블록을 쉽게 구축하여 연결한다는 점에서는 확장성이 우수하지만 블록체인 기술을 이용한 비트코인처럼 처리 가능한 거래건수가 초당 7건 밖에 안된다는 제한에도 불구하고 과거의 거래내역을 모두 블록에 저장하는 경우에는 과도한 저장 공간을 차지하게 되어 확장성의 제약요인이 존재한다. 비록 현재의 기술표준은 자본시장에 도입할 수 있는 수준에는 미치지 못하지만 블록체인 기술의 확장성 및 처리능력의 문제는 플랫폼의 개선에 의해 해소가 될 수 있을 것으로 전망된다.

둘째, 미흡한 규제환경이다. 아직은 블록체인 기술 활용을 위한 법적근거가 마련되어 있지 않으며, 블록체인 기술의 활용에 관련된 법적분쟁에 따른 법률적인 해결방안이 부재한 상황이다.

셋째, 과다한 도입비용이다. 금융시장에 블록체인 기술을 도입하는 경우 과다한 규모

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

의 비용이 발생될 것으로 예상되며, 시장운영의 지연 및 비효율성으로 인해 자본이나 유동성 비용의 발생 또한 예상된다.

넷째, 기술적 공감대 형성의 미흡이다. 금융시장에 블록체인 기술의 적용에 있어서 노드선정, 대용량 데이터 처리 한계, 실시간거래 한계, 과세, 감시감독 등 다양한 문제들에 따른 해결책 및 공감대 형성이 미흡한 상황이다.

다섯째, 우발적 거래에 대한 취소가 불가능하다. 블록체인 기술은 비트코인의 이중지불 방지에 착안점을 두어 이미 승인된 거래가 취소되지 않게 설계되었으므로 이용자의 착오 및 범죄 등에 대한 비정상적인 지급이라 하더라도 해당 거래의 취소나 피해복구가 불가능하다. 따라서 블록체인 기술의 보안 특성상 기록이 기재되어 버린다면 수정이 불가능하며, 그에 관한 수정을 위해서는 그 이후의 모든 블록에 대하여 변경해야 한다는 문제가 발생된다.

여섯째, 이견조정의 지연이다. 만약 기술적 오류 등의 문제가 발생 시 참가자들은 해결책 채택을 위해 다수의 동의를 얻어야 하면, 그 과정에서 의사 결정이 지연되므로 신속한 대응에는 어려움이 있다.

일곱째, 실제사용가능의 여부이다. 가상화폐는 이미 하나의 산업으로서 성장되고 있다. 비트코인은 가상화폐 거래에서의 기축통화 역할을 담당하고 있으며, 달러화 역시 전국에서 통용되는 기축통화라는 것을 감안하면 원화의 거래비중이 유로화나 엔화 같은 기축통화보다도 높다는 것은 이해하기 어렵다. 가상화폐들은 법적 통화의 가치를 갖고 있지는 않으나 국내의 다수 투자자들은 현금자산 같은 취급을 하고 있고, 블록체인기술 역시 가상화폐에 사용이 되는 것이라고 생각하는 사람들이 많다.

가상화폐들은 블록체인 기술을 기반으로 하여 프로그래머들의 디자인을 통해서 발행되기 시작하였으며, 가상화폐의 실제 가치에 대한 인증을 받지 못한 상황에서 많은 금액이 투자되는 상황이다. 그들은 자신들이 투자하고 있는 블록체인 기술이 실제로 사회에서 사용이 될 것이라고 믿고 있지만 실상 가상화폐들은 몇몇의 메이저 코인만이 실물 경제에서 사용되고 있으며, 사용 가능한 메이저 코인조차도 일부분에서만 거래가 가능하다.

금융권에서 자체적인 블록체인을 도입하는 가장 효율적인 방법으로는 실제 운영을 하고 있는 블록체인 개발자들을 영입하거나 또는 협약을 체결하는 방법이지만 그렇게 되면 그러한 내용이 투자자들에게 당연히 전달 될 것이며, 이는 또한 해당 가상화폐의 가격이 급등될 가능성이 있다. 예를 들어 리플 코인은 2017년 12월 SBI그룹과 국내 은행의 테스트 연동이 성공했다는 내용이 투자자들에게 돌았고, 그것이 시발점이 되어

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

가격이 폭등하였으며, 이에 부담을 느낀 시중은행이 기술의 도입을 취소하겠다는 발표를 하기도 하였다. 따라서 이러한 사회분위기로 인해 신기술의 도입에 제약사항이 될 수도 있다.

여덟째, 블록체인 기술의 불안정성이다. 블록체인 기술은 거래 컨펌에 따른 상호간의 트래픽 전송이 많은 것이 특징인데, 만약 스팸정보를 익명으로 발송한다면 그 정보 역시 전체의 네트워크로 전달되며, 스팸정보 처리를 위하여 네트워크 전체의 처리속도가 늦어질 수밖에 없다.

아홉째, 블록체인 네트워크 유지에 따른 전력소모이다. 블록체인 네트워크의 유지를 위해서는 계속적인 검증작업 및 상호 인증, 그리고 중계 작업이 필요하다. 이런 연산작업을 통해 트랜젝션을 유지하는 것을 블록체인 노드라고 하며, 이러한 노드를 유지하기 위하여는 컴퓨팅 파워 및 전력 등의 자원이 소모되는데, 이에 따른 적절한 보상이 없다면 그 누구도 블록체인 네트워크를 유지를 위한 자원을 제공하지는 않을 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 블록체인 기술의 금융시장 적용 사례

금융 분야는 복잡한 구조 및 각기 다른 플랫폼의 존재로 인해 많은 물적·인적 자원이 소요되며, 이를 극복하기 위해 블록체인 기반의 플랫폼을 금융 분야에 활용하기 위한 시도가 늘고 있다. 2018년도에 주니퍼 리서치(Juniper Research)에서 발표한 '블록체인의 미래, 핵심 기회와 도입 전략 2018~2030' 보고서에서 규제 이행, 자산 관리 방법 등 블록체인 기술로 인해 2030년 금융 분야에서 관리 절감된 비용이 약 30조원에 달할 것이라 예측하였다[40].

블록체인 기술은 그 적용가능성이 금융 산업에서 가장 높으며, 그에 따라 금융산업에 미치는 영향은 다음과 같이 예상된다.

첫째, 금융 O2O 비즈니스 확대이다. 금융 인력들의 표준화 된 업무를 IT가 대체할 가능성이 높으므로 금융 인력들이 IT를 하나의 수단으로 사용해 금융상품의 개발 및 개선에 나선다면 오프라인인 금융인력과 온라인인 IT의 시너지 효과가 배가될 것으로 예상된다. 금융 인력은 O2O 상품개발 맞 상품판매의 두 그룹으로 구분되며, 금융규제 및 관리 감독 역시 점차 은행·보험·증권의 권역별이 아닌 제조·운용·유통판매로 변화될 가능성이 있다.

둘째, 금융의 IT화이다. 블록체인에서는 공인된 제3자가 필요하지 않으므로 금융회사를 공급자와 수요자가 직접 만나는 방식인 P2P 네트워크 플랫폼 운영을 하는 IT 회사화를 할 수 있다. IT산업과 금융 산업의 정체성 구분이 힘든 시대가 도래되고, 금융산업의 핵심경쟁력이 IT경쟁력으로 변화함에 따라서 효율성과 안정성을 갖춘 블록체인시스템은 금융의 IT화를 더욱 더 가속화할 것이다.

셋째, 금융의 제조 산업화이다. 블록체인 기반의 전산시스템은 안정성이 높고, 개방형이기 때문에 금융소비자의 요구에 맞도록 맞춤형 상품설계가 가능하므로 장외파생상품 등과 같은 다양한 금융상품개발이 활성화될 것이다. 블록체인 기술을 활용해 개발대상 금융상품, 개발시점, 서비스 개발내용 등을 명확히 할 수 있으므로 지적소유권·특허 등에도 긍정적인 효과가 발생해 금융 상품 역시 제조 상품같이 실체가 있는 상품으로 변화가 될 가능성도 있다. 금융 산업의 제조 산업화는 현재 시작되고 있고, 금융기능을 금융상품의 제조, 유통 및 운용으로 전환시키는 '4차 산업혁명'의 물결이 확산

40) 하이레, "2030년 은행, 블록체인 도입으로 '32조 절감 효과' 본다", TokenPost, 2018.08.07, https://www.tokenpost.kr/article-3697

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

중이다. 향후의 금융 산업은 제조 산업같이 금융상품 제조 및 유통판매로 구분이 되며, 금융산업의 특성상 운용이 추가되는 형태로서 발전될 것으로 예상된다.

<표 2-9> 금융 분야의 블록체인 활용 사례

구분	내용	관련 기업
해외송금	- 기업간, 개인간 해외 송금 서비스를 보다 빠르고 저렴하게 제공하기 위해 블록체인을 활용	Westpac, Fidor Bank, CBW Bank, Visa Europe, Cross River Bank 등
청산결제	- 국가간,, 자회사간 운영되는 청산결제 시스템의 대체를 위한 것으로 자동화, 절차 간소화를 위하여 스마트계약 등을 활용	CommBank, RBS, Mizuho, Digital Asset Holdings 등
증권거래	- 주식시장(통화, 장외주식, 파생상품 등)에 스마트계약, 블록체인을 적용하여 중개기관의 필요성을 없앴고, 거래시간 단축 등에 활용	UBS, LHV, Nasdaq 등

자료 : 금융보안원, "블록체인 응용기술 개발 현황 및 산업별 도입 사례", 2017.을 참고하여 저자 재작성.

<표 2-10> 금융분야의 스타트업 블록체인 활용 사례

구분	내용	관련 기업
송금, 청산결제	정부의 규제, 감사 내에서 거래를 관리하며, 다양한 통화 및 가상화폐를 이용할 수 있는 메커니즘 및 플랫폼 개발을 진행 중	Clearmatics, coins.ph, SETL, Epiphyte, ABRA, Uphold, BitGo,, AlignCommerce, Blade 등
증권거래	블록체인 기반 거래 플랫폼 제공 및 스마트계약 기능을 이용해 효율성을 높일 수 있도록 시스템 개발 중	Kraken, TaraExchange BitShares, T0.com, Mirror, DXMarkets, Symbiont 등
투자/대출	스타트업 기업과 투자자(엔젤투자, 크라우드 펀딩, 개인, 벤처캐피탈 등)를 연결시켜 투자금 확보를 위한 플랫폼 제공	Funderbeam, Loanbases, WeiFund, MoneyCircles 등
상품 거래소	블록체인 기반 거래 플랫폼을 통해서 자산 및 금융상품 거래가 가능할 수 있도록 기능 제공을 하며, 이용 가능한 가상화폐를 지속적으로 추가	Counterparty, Lykke 등
무역금융	무역거래 시에 이용되는 문서(신용장, 계약서 등)의 위변조 방지 및 처리절차 간소화 등에 적용	wave, Skuchain 등
관리(규정 등)	블록체인을 이용한 금융 업무 수행 시 규정 준수에 관한 여부를 모니터링 할 수 있는 기능 제공	IdentityMind 등

자료 : 금융보안원, 상게서를 참고하여 저자 재작성.

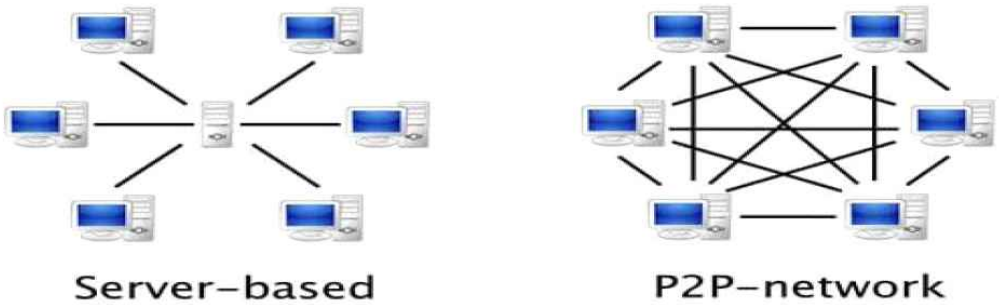
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

1. 블록체인 핵심 기술

가. P2P(Peer-to-Peer) 네트워크

P2P 네트워크란 Peer-to-Peer의 약자로서 '동등한 자', '대등한 자'를 의미한다. P2P 네트워크는 대등한 관계의 노드(참여자)들로 이루어지는 네트워크로서 각 노드는 서비스 제공을 하기도 하고 받기도 한다. 과거의 Server-based 방식과는 다르게 P2P 중앙의 서버를 따로 구축할 필요가 없이 각 노드의 자원 및 네트워크를 이용하여 부하를 분산시킨 시스템을 운영하기 때문에 높은 확장성을 가진다.

<그림 2-8> Server-based network와 P2P network



자료 : 최경화, 전게서, p.14.

P2P 네트워크는 크게 구조적 P2P인 structured P2P와 비구조적 P2P인 unstructured P2P로 분류할 수 있다. Unstructured P2P는 서버를 중심으로 서버의 참여자들 간에 망이 형성이 되는 중앙 집중형 방식 및 데이터의 flooding 알고리즘을 기초하는 분산형 P2P 네트워크로 구분된다. 블록체인 기술의 목표이자 특징인 탈중앙화 분산 네트워크 구축을 위해 flooding 기반의 unstructured P2P 네트워크를 사용하며, UDP 대신에 TCP/IP 기술을 사용해 블록체인 노드들은 자신들과 물리적으로 제일 가까운 참여자의 IP를 유지하고 이를 사용해 거래를 한다.

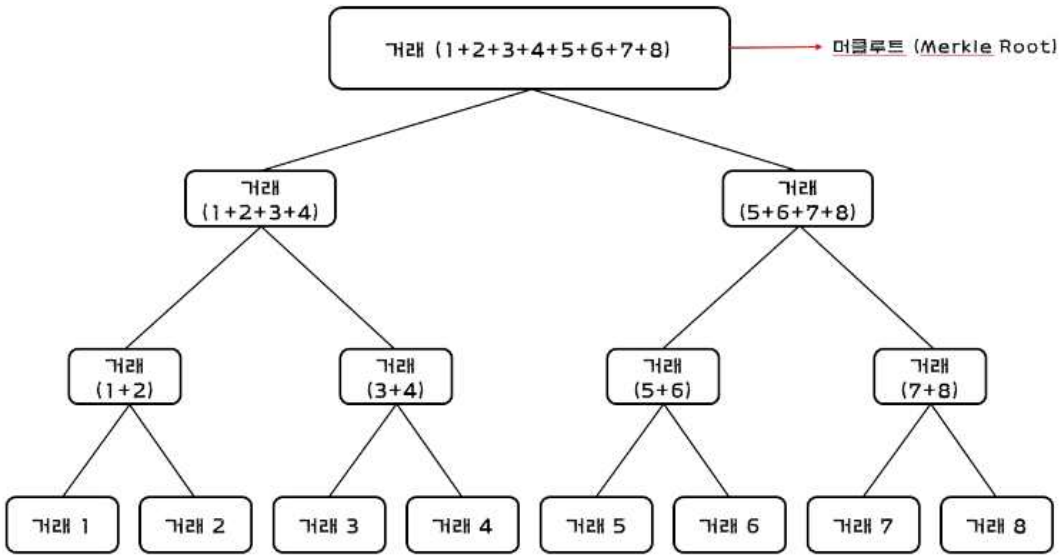
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나. 암호 기술

블록체인 기술에서 사용하는 암호 기술에는 공개키 기반 검증 및 해쉬 암호(SHA-2)가 있다. 공개키 기반 검증은 거래할 때 발생되는 디지털 검증을 통해서 거래 내역이 변경되지 않았다는 것을 증명하는 것으로서 미국 전자서명 표준인 186-2로 승인된 ECDSA(The Elliptic Curve Digital Signature Algorithm) 전자서명 알고리즘을 사용하고 있다. 데이터 검증을 할 때 사용자가 루트 노드의 해시 값을 안다면 데이터가 참인지 검증이 가능하며, 익명의 공개키를 거래 정보로 이용해 누가 다른 누군가에게 얼만큼 전송했는지 알 수는 있으나 따로 거래자에 대한 정보는 연결되지 않으므로 소유한 자에 관한 정보는 알 수 없어서 익명성 보장이 된다.

이에 거래 내역이 포함된 블록의 정보가 위조나 변조가 되지 않았다는 것의 증명과 함께 새로운 블록을 찾기 위하여 넌스 값을 찾는데는 해시 암호가 사용이 된다. 여기서 해시 함수에 이전의 블록 해시 값, 넌스 값, 거래 내역을 넣어 정해진 조건에 만족되는 결과가 도출이 되도록 유추하여 가는 과정을 채굴(Mining)이라고 한다.

<그림 2-9> 머클트리 구조도



자료 : https://medium.com/@drhot552

각각 거래의 내역 해시 값이 누적되는 머클 트리 구조에서는 루트해시를 소유함으로

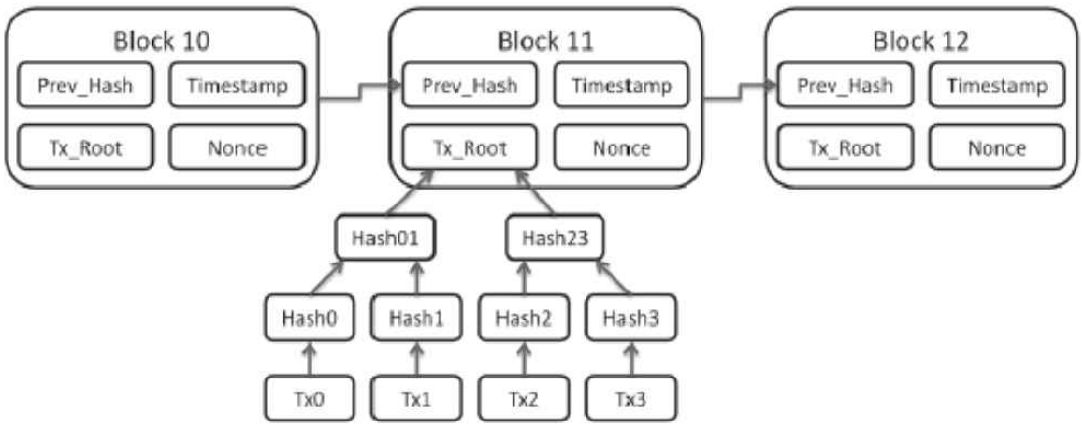
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

인해 도중에 값이 변경되면 루트 해시 값도 자동적으로 변경됨으로써 위조 및 변조의 유무를 쉽게 알 수 있다. 머클 트리는 거래를 2개씩 묶은 알고리즘을 통하여 해시값으로 나타내며, 이 과정을 통해서 묶은 값들을 또다시 2개씩 묶어 해싱을 통하여 수 백여개의 거래 값들을 최고 상층에 위치하는 하나의 데이터로 만드는 것이다. 해시트리는 2개씩 묶어서 올라가기 때문에 거래량이 급격하게 늘어나더라도 특정 거래를 찾는 경로는 쉽다는 장점이 있다.

다. 투명하고 분산된 거래 기술

분산 장부(Distributed Ledger)는 모든 참여자들 간의 합의에 따라 복제, 공유 및 동기화된 정보의 기록 저장소로서 분산 장부를 통하여 블록체인의 탈중앙화가 가능해졌다. 분산 장부가 P2P 네트워크에 적용이 되기 위해서 분산 장부의 기록마다 모든 참여자들의 합의가 필요하고, 분산 장부는 발생되는 모든 거래 및 정보 등을 모든 참여자들의 검증을 거쳐서 기록되고, 기록된 정보는 모든 참여자들에게 동일하게 소유된다. 거래 검증을 할 때 분산 장부에 저장이 되어 있는 정보들과의 연결성을 검증하고 모든 참여자들 간의 합의를 거쳐서 적합한 거래 및 정보들만이 블록체인 내의 분산 장부에 축적되며, 거래 및 정보를 저장할 때에는 정보를 일정 시간동안 누적해 블록 단위로 저장한 후 이 블록 간에 연결성을 준 상태로 분산 장부에 저장된다.

<그림 2-10> 분산 장부에 저장되는 블록 구조도



자료 : 최경화, 상게서, p.17.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

분산 장부는 블록체인에서 제공되는 거래 정보에 대한 무결성을 보장한다. 블록체인에 참여하고 있는 모든 참여자들은 동일한 분산 장부 정보를 갖고 있으므로 만약 외부에서 공격자들이 특정 정보를 위조 및 변조하려면 모든 참여자들이 갖고 있는 분산 장부에 대하여 공격을 해야 하므로 높은 비용과 함께 컴퓨터 리소스가 수반되기 때문에 채굴자가 대다수의 거래 생성을 하지 않는다면 정보의 위조 및 변조가 매우 어렵다고 할 수 있다.

분산장부는 위조 및 변조가 어려우므로 무결성을 보장한다는 장점이 있지만 참여자에게 많은 저장 용량을 요구하며, 계속되는 거래로 인하여 정보가 늘어난다는 특징들이 있어 거래에서 요구되는 용량은 지속해서 증가하는 구조를 가지므로 블록체인이 확산되기는 어렵다는 한계점도 있다.

라. 스마트 계약(Smart Contract)

스마트 계약이란 블록체인 네트워크에서 실현되는 소프트웨어로서 정해져 있는 조건이 완료가 되면 블록체인에 담긴 거래에 대해서 자동적으로 이행이 되는 것이 보장되는 기술이다. 스마트 계약은 미리 정해놓았던 계약이 이행되면 따로 제3자의 개입이 없이 이를 확인해 자동적으로 계약이 진행되며, 다른 블록체인 참여자들에 의해서 검증 및 이행이 된다.

이행이 된 결과는 블록체인에 기록이 되어 거래에 관한 정보의 무결성 및 신뢰성이 보장된다. 스마트 계약은 금융 거래분야 뿐만이 아니라 다양한 분야에서도 상용화될 개념으로 여겨지고 있다.

2. 은행에서의 적용

한국의 주요 은행의 경우를 보면, KB금융그룹은 KB국민카드의 포인트를 코인플러그 비트코인 거래소를 통해서 비트코인으로 전환하는 서비스를 제공하며, 블록체인기반 해외송금서비스의 기술검증에 성공해 빠르고 안전한 해외송금 서비스 제공을 할 수 있는 기반이 마련되었다. 나아가 블록체인 기반 증빙자료 보관서비스 실시를 통해 비대면 실명확인 시스템도 구축했다. 신한은행은 2016년 영국런던에서 한국의 스타트업인 ‘스트리미’와 협업[41]해 외환송금 시스템을 공동개발 중이며, 비대면 인증정보가 가

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

능한 디지털 키오스크를 실행하여 보다 안전하게 자료보관을 할 수 있는 서비스가 시행되고 있다. 이 외에도 한국의 주요은행은 블록체인을 이용해 다양한 금융서비스를 출시할 계획이다.

<표 2-11> 금융권 블록체인 도입 현황

업체명	주요 내용
교보생명	별도의 신청서 등이 없이 진료 후 바로 보험금 제공
금융투자협회	기존의 공인인증서 없이 본인인증 제공
NH농협은행	FIDO 생체인증 이후 블록체인 기술을 통해 2차 검증
신한은행	비트코인 송금을 통한 수수료 인하와 시간적 제약 최소화
KB국민은행	송금정보망으로 블록체인 네트워크를 사용하는 기술 도입 추진
우리은행	자체적으로 디지털 화폐 '위비코인' 발급, 가맹점 혜택 추진 및 보안성 강화
은행연합회	각 은행별로 발급하였던 공인인증서를 통합
골드만삭스	블록체인 기술 활용을 위해 서클 인터넷 파이낸셜에 투자
씨티그룹	'씨티코인'을 개발해 그룹의 내부 결제에 실험적 사용
스위스 UBS	블록체인을 은행 간 거래, 채권거래 등에 결제 수단으로 활용
바클레이스, JP모건 등 22개 은행	블록체인 시스템을 사용한 부동산 등기 시스템 구축

자료 : 최경화, 상게서, pp.20-21

3. 증권시장에서의 적용

가. 블록체인 기술 적용 환경

블록체인 기술은 어떠한 자산의 가치정보이더라도 블록체인을 통해서 이전될 수 있으므로 가상화폐뿐만이 아니라 다양한 상품에도 활용이 가능하다. 블록체인은 현재 자본시장과 관련하여 허가된 주체만을 한해서 참가할 수 있는 프라이빗 형태의 블록체인을 중심으로 하여 연구가 진행되고 있다. 청산 및 결제 부문에서도 금융권의 전반에 블록체인이 확산이 되는 경우에 중앙집중식 구조의 청산 및 결제 산업에 많은 영향을 미칠 것 이라고 예상되고 있다. 현재까지는 증권결제서비스에 관한 가시적인 적용 모

41) NSP통신, "신한은행, 블록체인 글로벌 협업체계구축", 2016, http://www.nspna.com/news/?mode=view&newsid=181417

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

델이 없으므로 아직 구체성은 없지만 집중화된 장부의 불필요와 저비용으로 결제처리를 신속하게 처리할 수 있는 가능성 등으로 인해서 주요 금융기관 및 금융 인프라 기관을 중심으로 적용 방안에 대한 연구가 필요하다.

퍼블릭 블록체인은 누구든지 원한다면 네트워크에 접근해 거래내역을 생성 및 검증, 승인이 가능하며, 신원증명의 절차가 없어 신상정보를 수집할 방법이 없으므로 불법적 경제활동 수단으로 악용이 될 소지가 있다. 금융시장의 하부구조로서 관리자에 의한 통제가 필요하지만 퍼블릭 블록체인은 중앙기관의 통제가 어려워 제도 변경, 시장 충격 등 규제기관의 개입이 필요할 경우 신속한 적용은 곤란하다.

이렇듯 퍼블릭 블록체인은 여러 한계점이 있으므로 실제 비즈니스 적용에 있어 상당한 어려움이 있으므로 현재에는 사전 승인 절차를 통해서 참여자를 특정해 특정기관이나 기업 대상의 맞춤형으로 운영되는 프라이빗 블록체인을 중심으로 적용 가능성에 관한 연구가 진행되고 있다. 퍼블릭 블록체인은 누구든지 접속이 가능한 공개망(Internet)이라고 한다면, 프라이빗 블록체인은 특정한 사용자만 통신이 이루어질 수 있는 폐쇄망(Intranet)이라고 할 수 있다.

프라이빗 블록체인은 탈중앙 원칙을 어느정도 포기하는 대신에 비즈니스 적용의 가능성을 극대화하는 방식으로 개발되고 있으므로 현실적인 대안으로 부각 되고 있다. 또한 기존 시장의 주도권을 유지하려는 기업들을 중심으로 프라이빗 블록체인에 관한 적극적인 투자가 예상되고 있어 한동안은 프라이빗 중심 블록체인 네트워크의 확장이 기대가 된다.

<표 2-12> 퍼블릭 블록체인 및 프라이빗 블록체인의 비교

구분	퍼블릭 블록체인	프라이빗 블록체인
참여자	제한 없음	사전 허가자
암호화폐	필요	필요 없음
데이터 조회	제한 없음	참여자별로 조회 범위의 설정 가능
데이터 기록	제한 없음	참여자들 또는 특정인이 합의한 소수
기록방법	분산합의	참여자들 간의 합의된 임의의 절차
활동내역	개인과 개인을 연결하는 P2P 방식	기관/기업과 기관/기업을 연결하는 방식

자료 : 금융보안원, 금융위원회, Coindesk.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나. 블록체인 기술 적용에 따른 변화

블록체인 기술 적용에 따른 증권결제제도의 변화는 다음과 같다.

첫째, 서비스 및 프로세스의 변화이다. 매매확인이 CSD 중심인 중앙집중식 방식에서 거래당사자간의 확인으로 진행되는 분산식으로 변경이 된다. 블록체인 기술 적용의 이전에는 CSD 매매확인 시스템을 통해서 고객(기관투자자 등) 및 거래쌍방(금융투자회사)이 매매내역을 확인한 후 결제승인을 진행하였으나 블록체인 기술 적용의 이후에는 블록체인을 통해서 거래당사자간의 매매내역 대조를 통해 가능하다. 따라서 매매내역이 포함된 블록에 대하여 참가자간의 검증 및 합의 과정에서 거래와 결제관련 데이터를 공유하고 참조하게 된다. 또한 블록체인 기술의 적용 이전에는 회원별로 대금을 차감해 결제하고, 차감결제에 따르는 결제불이행 리스크를 통제하였지만 적용 이후 블록체인은 양자 간의 거래 기반이므로 그 자체만으로는 차감 기능 구현이 곤란하다. 따라서 결제 부분에서는 블록체인 기술이 적용되기 전에는 CSD 및 중앙은행간 시스템 연계를 통해서 증권 및 대금을 동시결제 처리하였지만 적용 이후에는 결제기관의 법적 장부를 통해서 증권 및 대금의 인수와 인도를 처리하는 점은 현재와 동일하다. 그러나 분산원장 기반에서 검증·합의 형성 과정의 매매확인 처리 상황을 증권결제시스템에 정확하고 신속하게 전달하기 위한 상호 연계방식과 매매 확인 시점의 조기화에 의한 결제주기의 조정 가능성 등에 관한 검토는 필요하다.

둘째, 운영구조의 변화이다. Cross-border 거래 및 장외시장 등의 거래구조는 시장참가자격을 갖추고 있는 금융투자회사가 시장과 투자자를 중개하는 현 구조를 채용하며, 결제구조는 중앙집중식에서 결제회원 참여 방식의 분산식으로 변경된다. 블록체인 기술의 적용 이전에는 중앙은행 및 CSD 중심으로 관리가 되는 법적 장부상의 소유권 이전을 통해서 매매거래 종결 처리가 되었지만 적용 이후에는 모든 참가자가 거래내역의 검증과 거래원장 갱신 작업을 함께 수행한다. 하지만 결제완결성 확보의 측면에서는 법적 장부를 통한 대금과 증권의 이전처리가 필요하므로 현재의 계좌부 중심의 결제구조가 유지되는 방식이 효율적이다. 블록체인 기술의 적용 이전에는 거래의 당사자들이 CSD의 매매확인시스템을 중심으로 하여 거래 및 결제 관련 정보를 서로 대조 및 확인했어야 했지만 적용의 이후에는 블록체인의 기술 활용을 통해 매매확인시스템의 효율화가 기대된다. 분산된 참가자가 네트워크의 운영에 있어 미치게 되는 영향력을 동일하게 인프라 공유를 할 수 있으므로 업계 공통 기반의 사용이 용이하다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

다. 기대 효과

증권결제에 블록체인 기술을 적용할 경우 다음과 같은 효과는 기대된다.

첫째, 시스템의 안정성이다. 중앙 집중화된 원장관리방식은 재해나 해킹 등이 발생할 경우에 전체 네트워크에 영향을 미칠 위험이 있지만 블록체인은 장부가 지리적 또는 시스템적으로 분산되어 있으므로 일부 시스템의 오류나 데이터 손실 등이 있더라도 전체적인 네트워크에 미치는 영향은 미미하고, 각 노드들이 동기화된 데이터를 보유하고 있으므로 분산구조상 데이터 손실에 대한 복구가 가능하다.

둘째, 데이터 투명성이다. 블록체인의 구조가 거래기록의 정확성을 보증하며, 모든 거래의 기록이 모든 참가자간 공유되므로 트랜잭션 기록 공개로 인해 투명성을 갖고, 거래추적이 용이해진다. 금융인프라 기관에서는 거래현황 파악이 용이함에 따라 보다 효율적인 위험관리 및 시장 감독 기능의 수행이 가능해지고, 특정 기간이나 시점에서의 증권 소유자 정보 취득이 용이함에 따라서 보유기간 과세 산정 등과 같은 권리행사 관련 사무의 부담이 경감될 것으로 기대된다.

셋째, 데이터의 보안성 강화이다. 블록체인은 연결된 블록수 및 참여자수가 많아질수록 데이터의 위조와 변조의 탐지 및 적발이 용이한 구조로서 데이터 보안성이 높다. 블록체인 상에서는 데이터의 조작 또는 참여자의 과반수로 하여금 조작된 데이터를 신뢰하게 만들기 어렵다.

넷째, 거래 절차의 효율화이다. 단일정보의 공동처리와 관리라는 데이터 통제권이 공유되면서 거래의 탈중개화 발생된다. 기존에는 거래발생시 각 거래의 주체가 독립적으로 기록하거나 중앙관리인 및 제3의 신뢰기관(TTP)에게 위탁관리를 하였지만 블록체인 상에서는 모든 참가자가 단일 정보를 공동으로 관리함으로써 거래관련 정보교환 과정이 단순화되고, 신뢰할 수 없는 개체들 간에도 중개자를 배제하는 P2P거래가 가능하여 인적·물적 자원의 절감이 가능하다.

다섯째, 계약의 스마트화이다. 블록체인의 보안성을 활용하는 스마트 계약을 통해서 기존의 계약 체결과 이행에 따른 비용 및 시간을 절감하며, 강제 계약 실행을 통해 거래 미이행 위험을 낮출 수 있다. 하지만 스마트 계약은 사전에 고려되지 않았던 계약의 변수가 있음에도 불구하고 강제적으로 자동 실행되므로 실제 도입에 있어서는 다양한 검토가 필요하다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

라. 적용 한계

블록체인 기술을 증권결제제도에 적용함에 따라 나타나는 한계는 크게 제도적 한계와 기술적 한계로 구분할 수 있다.

먼저 제도적인 한계는 다음과 같다.

첫째, 블록체인의 신속한 결제처리의 방식이 결제주기 단축의 촉매제로서 작용될 것이라는 가능성은 제기되나 결제주기의 단축을 결정하는 요소가 기술 자체는 아니며, 시장 관계자들의 의견수렴 및 편익·비용 분석 등의 종합적인 검토 필요하다. 이것은 결제 처리에 소요되는 시간의 단축이라는 의미를 넘어서는 문제로서 업계 전반에 걸쳐서 관련 법규, 시장관행, 업무 프로세스 등의 정비를 수반하게 되는 문제이다.

둘째, 청산기관(CCP)의 기능적인 면에서 차감기능의 도입 결정 문제에 있어 기존의 청산 기관의 활용이 포함된 적절한 방식이 실현될 수 있어야 하지만 결제이행보증 등의 차감에 따른 리스크 통제의 기능은 단지 기술만으로는 해결이 힘들다. 따라서 현 증권결제제도처럼 제도적으로 중립적인 제3자를 마련해야 할 필요가 있다.

이어서 기술적인 한계는 다음과 같다.

첫째, 거래 기밀성의 측면에서 현재의 증권결제시스템은 매매내역은 물론이고 결제내역에서도 거래상대방의 정보가 포함이 되지 않도록 구축되어 거래의 기밀성이 확실히 보장이 되지만 블록체인은 과거의 모든 거래내역이 모든 참가자에게 공개되는 매커니즘이므로 투자자의 익명성 보장과는 상반되는 특성을 갖기 때문에 거래전략 등이 노출되어 선행매매 등에 악용이 될 우려가 있고, 참가자간 각기 다른 권한으로 다른 정보들을 조회할 수 있도록 하는 기능 등이 구현될 필요가 있다.

둘째, 블록체인은 거래내역의 위조 및 변조의 불가에 중점을 두어 이미 승인된 거래는 취소가 되지 않도록 설계되었지만 만약 이용자의 착오로 인한 취소 또는 법원 강제집행 등에 따른 원장내역의 정정처리가 필요하기도 하므로 기술적인 보완이 필요하다는 면에서 비가역성의 한계가 있다.

셋째, 처리 성능의 면에서 증권결제 인프라로 활용이 되기 위해서는 대량거래를 안정적이고 신속하게 처리할 수 있는 능력이 중시되는데, 컨소시엄형이나 프라이빗형의 채택은 성능 측면에서의 과제를 어느 정도는 완화시켜 줄 것으로 기대되지만 실질적으로 아직은 증권결제 부문에서 검증된 바가 없으므로 보다 면밀한 실증실험 및 검토 등이 필요하다[42].

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 2-13> 블록체인 기술의 잠재적 편익 및 장애요인

잠재적 편익	장애요인
응용가능성 확대	- 분산원장 기술의 비용 효율성은 요구되는 투자 및 실행 위험에 대비되어야 함
사기의 기회 감소	- 분산원장 기술별 또는 현존 비분산원장 기술과의 호환성이 검증되지 않아 현존 시스템의 혁신위험 등과 내부부서 간의 승인과 책임 등의 문제가 존재
악성공격에 대한 회복력 증가	- 디지털화된 자산에 대하여 데이터의 소유자, 보유처, 보유자, 국가 간 규제, 스마트계약의 코팅에러 등에 대한 대비 필요
거래의 투명성과 감시 가능성 증가	- 기술개발 이전에 규제기관의 지원 등이 필요한 산업들이 있으나 규제기관 간의 부조화로 개혁을 제한할 수 있음 - 분산원장에 탑재되는 자산들의 다양성은 다수의 규제기관 등의 개입 개연성을 높이게 되며, 분산원장 기술의 실패를 대비하는 응급 대책을 요구
효율성 증진과 인프라비용 감소	- 기업 비밀정보의 공유는 원치 않으므로 산업 표준의 제정에 아직 회의적임
거래 속도의 증가	- 분산원장 기술별로 환경이 다르므로 공개와 비공개, 가장 적절한 합의 방법과 그에 따른 에너지 소모 등의 차이 존재
정확성의 증가와 인적오류 감소	- 분산원장의 규모성 및 현존 솔루션 간의 경합 능력이 불확실함 - 대규모의 빠른 응용에서 아직까지는 분산원장의 승인 과정이 느림
보안성 강화	- 해커의 공격 가능성 및 프라이버시의 인정 범위

자료 : Mody's Investor service, "Credit Strategy-Blockchain Technology: Robust, Cost-effective Applications Key to Unlocking Blockchain's potential Credit benefits", 2016.

42) 송재만, 전게서, pp.74-75.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅲ. 블록체인 기술의 금융시장 적용 및 규제 현황 비교

세계 각국의 정부에서는 블록체인 기술을 모든 산업에 영향을 미칠 수 있는 핵심 기반기술로서 판단하여 정부 및 공공 시스템에 블록체인 기술의 적용에 관한 관심도가 높으며, 블록체인 산업의 진흥과 함께 블록체인 기반의 국가 시스템을 구축하기 위한 중장기 계획의 수립과 법률제정 등을 추진 중이다.

현재까지는 블록체인과 관련된 법과 제도 등이 부족하지만 대부분의 국가에서 블록체인 규제 완화를 통해 블록체인을 이용한 서비스에 대한 연구 및 개발을 장려하는 추세이고, 블록체인의 영향력이 점점 커지는 만큼 향후 각 국에서는 블록체인 관련 법과 제도 등이 많이 등장할 것으로 예상된다.

예를 들어 미국의 블록체인 관련 법제도의 동향을 보면 'Commodity Futures Trading Commission' 에서는 블록체인 분산장부기술의 혁신에 있어 방해되는 규제들을 재검토 할 것이라고 발표하였으며, 'US 은행' 또한 분산장부기술 테스트를 가속화하면서 금융회사에서 어떠한 식으로 연구 및 개발하고 있는가에 관한 보고서를 발표하였다. 나아가 미국의 증권거래위원회인 SEC(Securities and Exchange Commission)에서는 블록체인 응용프로그램의 연구 및 개발을 위해 규제완화를 검토하고 있다.

유럽의 블록체인 관련 법제도의 동향을 보면 블록체인 기술과 관련된 법률들을 추진하고 있으며, 최근에는 블록체인에 대한 이해 및 이슈를 알리기 위해 컨퍼런스 등을 개최해 변화하는 기술 흐름에 대비하는 포괄적인 규제 및 정책을 마련하기 위한 노력을 하고 있다.

아래에서는 주요국의 블록체인 기술의 금융시장 적용 현황을 살펴본다. 그리고 블록체인에 관련된 규제를 살펴보도록 한다. 현재까지는 블록체인에 대한 규제를 법제화하는 국가는 없으며, 이에 대한 검토 진행을 하는 정도에 불과하다. 따라서 본 장에서는 주요국의 전체적인 블록체인 규제를 검토하고자 한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제1절 주요국의 블록체인 기술의 금융시장 적용 및 규제 현황

1. 미국

가. 블록체인 도입 현황

미국은 비트코인을 비롯하여 많은 암호화폐들의 발상지이다. MS나 아마존 등 모든 업종의 대기업들은 대부분 블록체인의 개발에 관여하고 있다고 해도 과언이 아닐 정도이며, 암호화폐 이용 및 비트코인 거래 등에 있어서 세계 최고를 자랑한다.

미국에서는 블록체인기술을 정부서비스에 활용하기 위하여 주정부 및 연방정부에서 관련법률을 제정하는 중이다. 예를 들어 버몬트주, 애리조나주, 네바다주에서는 블록체인상의 서명과 기록의 법적 효력 인정 및 블록체인 거래의 면세 법안을 제정하였으며, 델라웨어주에서는 주식 거래의 명부에 블록체인 기술사용을 허용하고 있다.

미국 국세청(IRS)에서는 비트코인을 재산으로 법정 인정해 소득세를 과세하겠다는 방침을 세웠으며, 비트코인 거래로 인해 생긴 차익에 대하여 비록 법정통화는 아니지만 채권이나 주식처럼 소득세를 과세하겠다는 결정을 하였다. 미국 국세청에서 비트코인을 재산으로 인정한 이유는 재화 구입시 지불 및 결제수단의 기능을 가지고 있어서이다. 그러나 현재까지는 전 세계 어디 나라에서도 비트코인이 법정통화의 지위로 인정받지는 못하고 있는 실정이다.

글로벌 금융기관들에서는 플랫폼 생태계 구축 및 서비스 표준화를 위하여 블록체인 컨소시엄인 R3CEV 및 하이퍼레저(Hyperledger) 프로젝트 등과 같은 다양한 시도를 하고 있는 중이며, 금융시장에 블록체인을 도입하려는 대표적인 움직임으로는 다음과 같은 것들이 있다.

R3CEV[43]는 2015년 9월 금융산업 내의 블록체인 기술 표준화를 위하여 글로벌 금융회사의 참여로 시작된 세계 최대의 글로벌 블록체인 컨소시엄으로, 블록체인 스타트업 R3[44]가 운영하며[45], 뱅크오브아메리카(BOA), JP모건 체이스, 바클래이, 골드만삭스,

---

43) 금융산업 내의 블록체인 기술 표준화를 위하여 2015년 9월에 결성된 세계 최대 글로벌 블록체인 컨소시엄이다.

44) 분산원장 기술 기반의 핀테크 스타트업으로 뉴욕에서 2014년에 설립되었다.

45) CFTC, “Derivatives Clearing Organization General Provisions and Core Principles,” 2011.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

씨티그룹 등 세계 각국의 70여개 금융회사들이 참여하고 있으며[46], 한국에서는 국민·신한·KEB하나·우리·기업은행이 참여하고 있다.

이들은 은행간 가상화폐의 국제표준을 형성한다는 목표하에 블록체인을 금융거래 외에도 채권, 부동산, 주식 거래 등에 적용시키는 방안을 모색하고 있으며, 사실상 중요한 가치가 있는 resource라면 이를 거래하기 위한 모든 분야에서 블록체인은 중요한 기능을 가질 수 있다[47].

블록체인은 높은 보안성 및 투명성을 발휘할 수 있을 것이라 기대되며, 모든 승인과정이 자동으로 암호화되어 변조를 막을 수 있고, 거래내역이 블록화되면 누구든지 확인이 가능해진다는 점에서 거래 이력이 투명할 수 있다[48].

현재에도 R3CEV는 지속적 논의 및 테스트를 통해서 블록체인 네트워크 플랫폼과 기술표준 등을 정하고 있으며, 금융서비스에 특화되는 블록체인 기술의 개발과 활용이 가능한 금융서비스 부문에 대한 적용 계획의 추진 등 활동을 진행하고 있다.

Hyperledger(HLP) 프로젝트는 IBM과 리눅스 재단의 주도하에 2015년 12월부터 시작되었다. Linux Foundation을 중심으로 IT기업, 금융회사, 독일거래소, 블록체인 전문기업, 한국예탁결제원 등 60여개의 기업들이 참여하는 대규모 글로벌 프로젝트이다. Hyperledger는 모든 산업분야에서 발생되는 상업적 거래에 대해서 사용을 할 수 있는 블록체인 플랫폼 개발을 위한 개방형 표준 구축을 위해 만들어졌다.[49]

상품 추적 및 관리, 기업결제 등을 위하여 오픈소스 분산원장 프레임 개발을 하고 있으며, 글로벌 블록체인 기술의 표준화 작업 등을 진행하고 있다. 최근에는 패브릭(Fabric)이라는 기업용 블록체인 네트워크 프레임워크를 공개한 바 있다.

골드만삭스(Goldman Sachs)는 세계적인 투자은행(IB)으로서 주식 거래에 사용을 할 수 있는 암호화 화폐를 개발하였다[50]. “증권 거래를 위한 암호화 화폐(Cryptographic Currency For Securities Settlement)”라는 이름으로 2015년 11월 19일 미국 특허청(USPTO)에 ‘세틀코인(SETLcoin)’을 미국에 특허로 등록했다.

세틀코인은 실시간으로 채권, 주식 등의 거래가 가능하고, 거래 내역 역시 분산 네트워크 원장에 바로 기록되어 이력이 쉽게 확인 가능하고, 위조 및 변조가 사실상 불가능하다. 이 시스템이 채권, 주식 거래에 활용된다면 거래 비용을 대폭 낮출 수 있고,

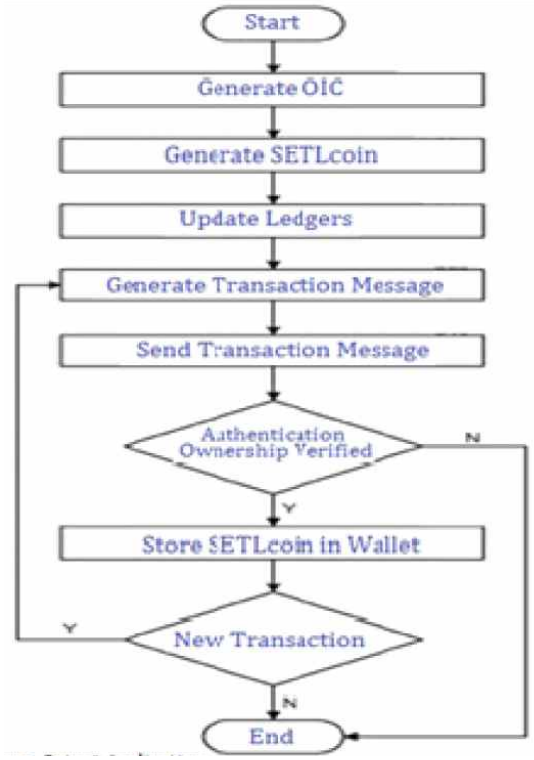
---

46) Reuters, “Exclusive: Blockchain platform developed by banks to be open-source,” 2016.10.20..
47) The Economist, “Blockchains: The great chain of being sure about things”, 2015.
48) 주혜원, 우희성, “글로벌 금융건 블록체인 도입 움직임 점검(issue focus)”, 국제금융inside, vol.44, p.46.
49) Linux Foundation, “Linux Foundation Unites Industry Leaders to Advance Blockchain Technology,” 2015.
50) ZDNet, “「골드만삭스, 주식 거래에 암호화 화폐 활용 시동”, 2015.12.07.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

보안성이 강화될 것이라 기대된다. 맥킨지에 의하면 금융비용의 절감 효과가 연간 약 200억 달러에 달할 것이라 추정되고 있다. 나아가 플랫폼을 선점해서 특허 사용료 등을 받는다면 그 이상의 이익을 누릴 수도 있을 것이라 예상하였다.

<그림 3-1> 골드만삭스에서 미국 특허청으로 등록한 세틀코인 개념도



자료: Nasdap, “Goldman Sachs Files ‘SETLcoin’ Patent: What It Is and What It Means”, 2018.12.08.

나스닥(Nasdaq)은 2015년 블록체인 기술을 바탕으로 한 비상장 기업의 주식거래가 가능한 장외거래 플랫폼 개발계획을 수립하였고, Nasdaq Linq를 만들었다. Nasdaq Linq는 Nasdaq에서 운영하는 ‘Nasdaq Private Market’에 의해 만들어진 플랫폼으로서 블록체인을 기반으로 하는 비공개기업 주식거래 플랫폼이다.[51] Chain.com, ChangeTip, Synack, Vera, PeerNova, Tango의 6개 기업들이 블록체인의 기술을 적용한 주식거래를 Nasdaq Linq에서 최초로 진행하였다. 그 결과 ‘Chain.com’이 성공하였으며, 이로 인해 주식시장에서 결제에 소요되는 시간 및 그에 따른 위험을 99% 수준까지 줄일 수

51) Bloomberg, “Nasdaq Seeks to Show Progress Using Much-Hyped Blockchain,” 2015.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

있는 잠재력이 확인되었다.[52]

Nasdaq Linq는 주주들의 의결권 행사와 관련해 블록체인을 기반으로 하는 전자투표 서비스를 개발하였고, 국가적으로 전자 신원인증시스템인 e-Resdidency를 운영하고 있는 에스토니아가 테스트로서 적합하다는 판단 아래 Tallinn거래소는 상장기업들을 대상으로 시험운영을 하기로 하였다. Nasdaq Linq는 거래소, 중앙예탁기관, 청산소, 대체거래시스템 등이 이용할 수 있도록 "Nasdaq Financial Frame"을 개발 계획 중이며, 이는 거래의 전 과정에 걸쳐 연속적이고 일관된 기술기능을 제공하기 위한 것으로서 블록체인 기술이 이러한 모든 과정을 통해 어플리케이션에 통합이 될 것이라고 발표하였다.

JP 모건 체이스(JP Morgan Chase)에서는 이더리움 기반의 프라이빗 블록체인 시스템을 개발하는 중이다.[53] '쿼럼(Quorum)'이라고 불리는 프로젝트를 통해서 불특정 다수의 거래자에게는 비공개적이지만 규제기관에게는 공개적인 제한적 접근방법을 개발하고 있다. 쿼럼 프로젝트의 목표로는 이더리움에 기반하는 기업 중심의 안정적인 스마트 계약 시스템 개발 및 이를 통한 비용 절감이다.

씨티그룹(Citygroup)에서는 블록체인 기술을 활용하여 금융권 최초로 디지털 통화 '씨티코인(Citicoin)'을 개발하였다[54]. 그룹 내에 각기 다른 3개의 개별 블록체인을 통해서 테스트를 거쳤고, 해외송금 및 결제에 활용하는 방법을 모색하는 중이다.

비자(VISA)에서는 스타트업 기업 체인(Chain)과 협력해 시범적으로 블록체인 기반 결제시스템인 'VISA B2B Connect'를 선보일 예정이다[55]. 이 시스템을 통해서 글로벌 B2B 결제시장에서 기업들의 안전하고 빠른 결제를 돕는 서비스를 제공하겠다는 계획을 세우고 있다.

MS에서는 블록체인 개발 선도업체와 파트너십을 맺어 일정 조건을 만족시킨다면 자동으로 거래가 실행되는 '스마트계약 기능'을 상용화시키려는 프로젝트를 진행 중이다. 스마트계약 기능은 법률 계약, 부동산 거래 등에 적용되고, 거래가 실행되는 조건 및 내용을 등록하면 그에 해당되는 법률이나 절차가 자동적으로 적용되어 거래 당사자들에게 결과가 통보되는 시스템으로서 물적 및 인적 교류에 기반하던 기존의 거래 형태 대비 시간적 및 물리적으로 간소화될 것이며, 거래 비용 또한 감소할 것으로 예상

52) Forbes, "Nasdaq Unveils Blockchain-Enabled Platform Linq," Announces 6 Inaugural Clients, 2015.
53) The Wall Street Journal, "J.P. Morgan Has a New Twist on Blockchain," 2016.10.03.
54) IBT, "Codename Citicoin: Banking giant built three internal blockchains to test Bitcoin technology," 2015.7.1.
55) BankingTech, "Visa and Chain team up for new B2B blockchain payments platform," 2016.10.21.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

된다.

IBM은 '하이퍼 레저' 프로젝트에 참여해 글로벌 블록체인 기술 표준화 작업을 진행하는 중이다. 또한 'IBM 블록체인 연구소' 개설을 통해 미국, 아시아, 유럽 금융시장 및 관련 서비스 등의 투자 등에 집중할 계획이다. 따라서 향후 표준화된 블록체인 기반의 플랫폼에서는 금융뿐만 아니라 저작권, 신분확인, 법률 거래 등 다양한 업무들이 이루어질 것으로 예측된다.

나. 블록체인 관련 규제

미국에서는 블록체인에 대한 규제를 주로 증권 거래소 위원회, 재무부 및 관련 주 당국, 연방 준비 은행에 의해 이루어지고 있다. 2015년 12월 미국 의회에서는 민·관의 사이버보안 정보에 대하여 기존보다 더욱 강화된 사이버보안체계를 규정하는 「사이버보안법(Cybersecurity Act)」을 제정하였다.

블록체인 관련 규제는 크게 금융산업규제당국(Financial Industry Regulatory Authority, Finra)의 규제 및 증권거래위원회(Securities and Exchange Commission, SEC)의 규제가 있다.

먼저 금융산업규제당국의 규제는 다음과 같다. 미국의 금융산업규제당국은 시장참여자간의 DLT 규제에 관한 소통을 돕기 위해서 보고서[56]를 발간했으며, 이에 관한 시장참여자들의 의견을 수렴하는 중이다. 동 보고서에는 DLT에 대하여 구체적인 지침을 명시하지는 않으나 거버넌스, 네트워크 보안, 고객 정보보호, 운영 체제, 업무 연속성 계획 관련 사안, 거래 요건 감독 및 감시, 고객 확인 및 투자자 계정 보고서, 수수료 등 증권사들이 DLT를 기반의 네트워크를 도입하고자 할 시에 검토하여야 할 사항들에 대하여 정보를 제공하고 있다.

블록체인의 법적 효력을 부여하는 미국의 주에는 델라웨어주, 버몬트주, 애리조나주가 있다.

델라웨어주는 2016년 5월부터 '블록체인 이니셔티브'를 통해서 블록체인 기반의 주식 도입을 위한 노력을 시작하였으며, 2017년 7월에는 회사 기록이나 주주 명부를 보유하면서 분산 장부기술의 적격성 인정을 하는 법률을 통과시켰다[57]. 따라서 이제는 회사가 SQL 데이터베이스나 엑셀이 아닌 분산장부기술을 이용하여 회사 관련 거래기록이

56) Distributed Ledger Technology "Implications of Blockchain for the Securities Industry," 2017.
57) 법무법인 민후, "블록체인의 법률·제도 동향", 2017.11.29..

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나 주주명부를 관리하더라도 법적인 문제가 없도록 해결하였다.

버몬트주는 2016년 '버몬트주 증거법(Vermont Rules of Evidence)' 상 블록체인 기록의 유효성 및 법원에서의 증거적 효력이 거래기록으로 인정되는 입법을 통과시켰다. 블록체인 안의 디지털 기록에 자격을 보유한 자의 서명이 있으면 버몬트 증거법 902에 의거 자기 인증된 것으로 본다.

애리조나주는 2017년 3월에 '애리조나주 전자거래법(Arizona Electronic Transactions Act)'을 개정해 블록체인 기술 기반의 서명, 스마트계약 및 기타 거래기록의 유효성을 인정하는 등 법률적 효력이 있음을 규정했다.[58]

이 외에도 블록체인의 저변 확대 및 산업 진흥에 대한 입법을 도입하고 있는 주에는 하와이주 및 일리노이주가 있다.

먼저 하와이주에서는 '경제 개발에 관한 행위'에 블록체인 기술의 활용 촉진 및 관련 내용을 담고 있다.

일리노이주에서는 '주택 공동 해결 25'에 블록체인 산업의 진흥에 관련된 내용을 담아 2016년 11월 '일리노이 블록체인 이니셔티브'를 발족하면서 블록체인 기술의 도입과 규제에 노력하고 있다.

증권거래위원회(SEC)의 규제는 다음과 같다. 미국의 증권거래위원회는 2017년 7월부터 ICO에 투자하려는 자는 투자대상의 기업이 증권거래위원회에 등록하였는지의 여부를 확인하게 함으로써 ICO에 대해 다음과 같은 규제를 보이고 있다.[59]

첫째, 발행시장과 유통시장을 구분하고 있다. 증권거래위원회는 유통시장에서 타인에게 가상토큰이나 가상코인을 재판매할 수 있다고 함으로 인해 토큰 또는 코인의 발행시장인 ICO와 유통시장을 따로 구분하여 이해하고 있다.

둘째, 증권거래위원회는 ICO 자체를 불법으로 규정하지는 않는다. 오히려 증권거래위원회는 기업 및 개인과 개발자 간의 자금 모금을 위해서 ICO를 활용하고 있다는 것을 알고 있다. 나아가 ICO가 투자자에게 합법적이고 공정한 투자의 기회를 제공할 수도 있다고 평가하고 있다.[60]

셋째, 개별 ICO에 따른 증권성을 판단한다. 증권거래위원회는 각 개별 ICO의 사실 및 상황에 따라 가상토큰이나 가상코인이 증권일 수도 있다고 보았다. 그리고 만약 그

58) 하준필, "미국정부, 블록체인 기술의 파급효과에 주목", 법률신문뉴스, 2017.03.13., https://www.lawtimes.co.kr/Legal-News/Legal-News-View?serial=119619

59) SEC, "Investor Bulletin : Initial Coin Offerings," 2017.7.25, https://www.sec.gov/oiea/investor-alerts-and-bulle-tins/ib_coinofferings

60) 백명훈, 이규옥, "블록체인을 활용한 ICO의 이해와 금융법상 쟁점", 금융법연구, 제14권 2호, 2017.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

들이 증권에 해당된다면 ICO에서 토큰이나 코인을 제시하고 판매하는 행위는 연방증권법(Federal Securities Laws) 적용을 받을 수도 있다고 보았다.

마지막으로 The DAO 토큰에 대한 증권성을 인정한다. 증권거래위원회는 1934년 증권거래법 21(a)항에 의거해 2017년 7월 The DAO에 대한 조사보고서를 발표했다. 증권거래위원회는 The DAO에 대하여 자금을 모으기 위해서 토큰을 판매 및 제공하는 가상의 조직이라고 설명하였으며, 해당 보고서에서는 The DAO를 지원하는 블록체인 기술 또는 분산원장에 대해서 설명하였다. 증권거래위원회는 기존의 연방증권법을 The DAO라는 새로운 패러다임에 적용해 The DAO 토큰이 증권이라는 것을 결정하였다. 증권거래위원회는 미국에서 증권을 판매하거나 제공하는 자는 그 증권이 블록체인 기술로 배포되었는지 또는 가상통화로 구매되었는지의 여부에 상관이 없이 연방증권법의 준수를 요구한다고 하였다. 따라서 미국의 증권법상 향후에 일어날 가능성이 있는 ICO를 통한 코인 또는 토큰의 발행자는 규제 대상이 될 수 있다.

증권거래위원회는 투자자 구제 수단에 따른 제약이 따를 수 있다는 것을 설명하고, 투자자 고려사항과 사기성 판단에 관한 구체적인 지침에 대하여 제공하고 있다. DAO 보고서 이후, 증권거래위원회는 적극적인 사례 검토를 통해서 증권에 해당되는 경우 발행 정지를 시키는 명령을 내림으로써 더욱 실질적인 규제효과를 가지고 오고 있다.

2. 호주

가. 블록체인 도입 현황

호주의 호주증권거래소(Australian Securities Exchange; ASX)는 2014년부터 암호교환 및 블록체인 기업을 상장해 왔으며, 전체 인프라를 2020년까지 블록체인으로 이전하려고 한다. 이에 주요 거래시스템 및 후선업무를 처리할 수 있는 대체 및 업그레이드 계획을 2015년에 발표하면서 청산과 결제를 포함한 후선업무 인프라의 대체와 업그레이드에 블록체인 기술의 도입을 검토하고 있다고 밝혔다.[61] 호주증권거래소는 2016년 블록체인 도입을 위한 기술파트너로서 미국의 Digital Asset Holdings를 선정하였고[62], 블록체인 기술을 기반으로 하는 청산결제 시스템을 개발해 현재 사용되고 있는

61) Australian Securities Exchange(ASX), “Minutes of the Business Committee,” 2015.
62) Australian Securities Exchange(ASX), “ASX Selects Digital Asset Holdings LLC, Media Release,” 2016.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

청산결제 및 증권등록 플랫폼(Clearing House Electronic Sub-register System; CHESS)을 대체하는 방안에 대하여 검토하였다[63].

호주증권거래소 운영사의 도미닉 스티븐스는 분산원장기술(Distributed Ledger Technology; DLT) 시스템을 CHESS 대신에 활용한다면 비용을 크게 절감할 수 있다고 주장하였다.[64] 이에 호주증권거래소는 2016년 9월에 공개자문의 형식을 통해 프로토타입 블록체인 기반의 신규 결제 플랫폼에 관한 설문조사를 진행한 결과, 신규 결제 플랫폼이 시간·비용적 측면에서 기존의 CHESS를 대체할 정도로 효율적이지는 않다는 것, 후진적인 정보공시방식이라는 것, 분산원장 방식의 블록체인 기술이 구조적 문제가 있다는 것, 시장 투명성에 관한 잘못된 이해 등이 고려되지 않고 있다는 것 등의 의견이 제시되었다.

이에 호주증권거래소는 이러한 결과를 반영하여 거래소가 가져야 하는 기본적인 비즈니스 요건의 45개를 찾은 후 이를 프로토타입 블록체인 기반의 플랫폼에 적용하였다. 호주증권거래소는 많은 문제점들을 인식하고 있지만 분산원장기술이 효율적으로 정보에 접근 및 전달하는 사업 지원의 도구로서 기존의 문제 해소 및 큰 가치를 제공할 것이라는 입장을 고수하는 중이다.

호주 주식거래시장에서는 "청산·결제·주식소유등록"이 CHESS를 통해 이루어지고 있는데 CHESS는 과거 5년 동안 청산 오류가 한건도 없을 정도로 안정성이 매우 높은 시스템이다[65]. 그러나 기존의 청산시스템 안에서 CHESS의 복잡하고 다양한 기능을 수행하기에는 사용자들 간의 정보를 전달하는 메시지 시스템이 충분치 않았기 때문에 이용자 간의 전자 메시지 기술을 개발하였다. 호주증권거래소는 2018년 4월 분산원장기술을 기반으로 하는 CHESS의 차세대시스템의 구축 범위, 그리고 실행계획과 함께 향후의 일정을 담은 보고서를 발표하였다. 호주증권거래소는 신규 시스템 적용 후에 일어날 수 있는 혼란을 줄이기 위해 시스템 교체의 후에도 사용자들이 DLT 뿐만 아니라 기존의 CHESS 거래 옵션 역시 이용할 수 있게 하겠다고 하였다.

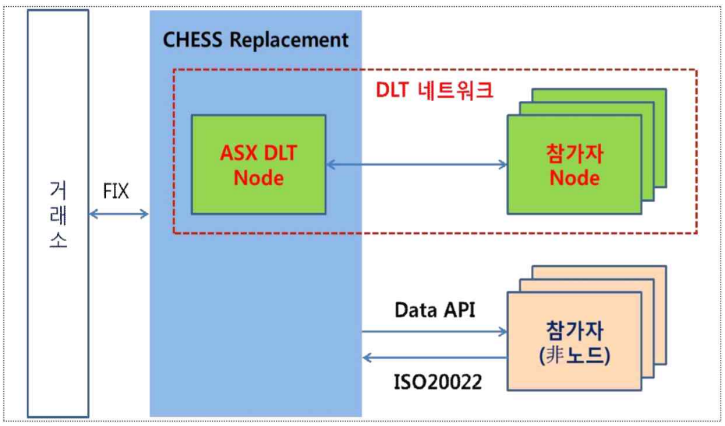
호주증권거래소는 호주의 금융시장 관리를 위해 블록체인 기술로 이전함으로써 막대한 비용 절감과 함께 새로운 거래자들을 위한 50가지의 기능을 추가할 수 있을 것으로 추정하고 있으며, 호주증권거래소는 세계 최초로 블록체인 기술로 이전하는 주요 증권

63) Australian Securities Exchange(ASX), "Adopting Blockchain in our Financial Markets: ASX Plans and Benefits for the Market, Speech by ASX Deputy CEO at the annual Stockbrokers Conference," 2016.
64) https://www.tokenpost.kr/article-3818
65) CHESS Replacement, "New Scope and Implementation Plan Consultation Paper," 2018, p.70.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

거래소가 될 전망이다[66].

<그림 3-2> CHESS 재구축 방식(2종류의 연결방식 허용)



자료 : 한국예탁결제원, 연구개발부, 2018-5.

CHESS 재구축 방식은 참가자들에게 직접 노드로 참가하거나 기존의 메시지 전송 방식 그대로 CHESS를 이용하는 등의 2가지 방식을 제공한다. DLT 시스템은 참가자들의 노드별 데이터를 분리 및 저장해 개인정보를 보장하며, 노드 참가자들은 DLT 네트워크에서 실시간으로 정보에 접근하며, 선택적으로 Data API 역시 함께 이용 할 수도 있다. 노드 사용을 하지 않는 참가자들은 Data API를 통해서 정보를 수령한다. 호주증권거래소는 폐쇄형 DLT 구현방식을 취하고 있으며, 참가자 노드는 결제 절차를 시작할 수 있지만 결제처리의 승인 권한은 호주증권거래소만 보유하고 관리 서비스를 제공하므로 노드 참가자들에게 따로 노드 관리비용이 발생하지는 않는다.

한편 호주 연방 산업과학연구소(CSIRO)에서는 호주 4대 상업은행 중의 한 곳과 함께 블록체인 플랫폼 내에서 장애인의 보험금 지급 절차 간소화를 시키는 실험을 진행했다.[67] CSIRO는 테스트 대상자를 국가장애보험제도 내에서 선택한 이유에 대하여 보험금 지급의 조건이 개인별로 많은 차이를 보이므로 국가장애보험제도 대상자의 경우에는 개인별로 각각 다른 예산에서 보험금 지급이 되는 복잡한 구조를 가지고 있기 때문이라고 하였다. 따라서 보험금 지급 규칙에도 차이가 있는데 표준 애플리케이션에 블록체인이 도입된다면 각 수혜자들은 복잡한 서류 절차 및 중복된 증빙 과정들을 거

66) http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=jungheenara5&logNo=221422088981
67) Coindesk, “호주 정부, 장애인 보험금 지급에 블록체인 기술 활용”, 2018.10.10.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

치지 않고 자신에게 해당되는 보험금을 직접 찾아 신청을 함으로써 스스로 지급 절차를 관리할 수 있다.

주관은행인 커먼웰스은행 블록체인 혁신연구소는 지급 분산 네트워크를 이용한다면 국가장애보험제도의 각각 다른 수혜자의 정보를 공유할 수 있으며, 거래 정보가 자동화되므로 보험금의 지급 절차가 더욱 투명해질 수 있을 뿐 아니라 각종 운영비용 역시 감소될 것으로 예상하고 있다.

나. 블록체인 관련 규제

호주증권거래소는 2018년 2월, 3월에 호주증권투자위원회(ASIC), 호주경쟁소비자위원회(ACCC), 호주준비은행(RBA) 및 재무부에 신규 개발된 블록체인 기반 플랫폼의 신규 특징에 관한 보고를 다수에 걸쳐 진행하였으며, 보고 이후 호주증권투자위원회, 호주공정거래위원회, 호주준비은행가 그에 따른 피드백을 제공하였다.

한편 호주는 가상화폐공개(Initial Coin Offering, ICO)가 자본금 조달의 신규 메커니즘으로 등장함으로 인해 호주 금융 서비스법을 ICO에 적용할 수 있는가에 대한 관심이 높아졌고, 업계 참가자들은 금융 상품법의 적용 시기 및 방법에 대한 명확성을 모색하고 있다.

이에 따른 블록체인 관련 규제는 다음과 같다.

첫째, 소비자와 투자자의 보호할 수 있는 소비자법이다. 소비자법은 호주에서 영업하는 모든 사업체에게 일반적으로 적용이 되며, 비양심적인 행위, 불공정 계약, 관행, 오해의 소지 및 기만적인 행위 금지를 위해 제정되었다. 금융 서비스 및 상품에 대한 소비자 보호법은 ASIC의 감독을 받으며, 비금융 상품에 대한 소비자 보호법은 ACCC의 감독을 받게 된다. 이 법안들의 정책 의도는 투자자와 소비자들이 광범위한 금융 서비스 및 상품 영역에서 오도되는 것을 막는 것과 함께 금융 서비스나 상품 제공자의 기만적인 언행 및 관행으로부터 보호하는 것이다.

둘째, 소비자법 규제대상 ICO이다. 금융상품이 아닌 소비자법의 적용을 받는 ICO의 경우에는 ACCC가 ASIC에게 소비자를 오도 및 기만하는 행위에 대해 조치를 취할 수 있도록 권한을 위임했다. 금융 상품 여부와 관계없이 소비자 보호 조항은 ICO에 적용이 되며, 조항의 광범위한 정책의 취지에 부합된다.

셋째, 금융 상품 규제대상 ICO이다. ASIC가 관리하는 기업법에 명시된 바와 같이

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

금융 서비스와 상품에 대한 추가 규정이 적용이 된다. 금융상품으로 분류가 되는 ICO의 경우에는 금융 서비스와 상품의 제공 관련 의무가 적용이 되며, 해당기업에게는 규제사항에 관한 준수 및 보고의 의무가 주어지게 된다. 기업법상 규제가 적용이 되는 금융상품에는 파생상품, 주식 공모 등이 포함되고, 기업법은 이런 금융상품을 거래하는 자에 대하여 자격 부여 및 금융상품 제공과 관련해 공시, 등록, 기타 의무를 준수하도록 요구할 수가 있다[68].

3. 영국

가. 블록체인 도입 현황

영국은 2016년 초, 부패나 사기 행위를 줄이기 위한 목적으로 블록체인 기술을 이용한다는 전략을 채용했다. 블록체인 활용 촉진을 위하여 과학부를 중심으로 정부 문서의 위조 및 변조 방지 등 각종 정부의 서비스에 적용하는 것을 검토 중이다. 기술개발기관 Innovate UK에서는 금융거래에 관한 세계적 규모의 솔루션 개발을 하는 블록체인 스타트업 기업에는 24만8천 파운드를 각출하고 있다.

영국 중앙은행인 잉글랜드 은행은 2018년 파운드화에 연동되는 디지털 화폐 도입의 검토를 시작하였다. 관련 연구 조직은 2015년에 설립되어 블록체인에 관한 연구를 진행해 오고 있었으며, 실제 도입이 될 경우 시중은행을 거치지 않고서도 중앙은행과의 직접 거래를 통해서 암호화폐의 형태로 재산을 보유하게 될 전망이다.

핀테크 스타트기업인 웨이브(Wave)와 영국의 바클레이즈(Barclays)는 업계 최초로 블록체인 기술을 바탕으로 글로벌 무역 거래를 성사시켰다.[69] 무역 금융거래에 필수인 신용장을 블록체인 안에 기록하여 관리하는 서비스를 만든 후 2016년 9월 첫 고객을 유치하였다. 블록체인 기술을 통해 전체 무역거래 대금에서 약 5%를 차지하고 있는 각종 종이서류의 작업비용을 획기적 수준으로 줄이게 될 것으로 기대되고 있다.

런던 증권거래소(London Stock Exchange; LSE)는 블록체인 기술의 자본시장 도입을 미국의 주요 기관들과 함께 논의하기 위해 'Post Trade Distributes Ledger Working Group'을 설립하였다. 이 그룹은 은행, 청산소, 증권거래소로 구성되었으며,

68) http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=koreareg&logNo=221537271477
69) Barclays, "Barclays and Wave complete world first blockchain trade finance transaction," 2016.9.7.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

증권거래시 불록체인 기술을 어떻게 사용할 것인가를 의논하는 실무 그룹으로서 거래 이후의 처리과정에 초점이 맞춰져 있다.

유럽연합(EU) 최고법원인 유럽재판소에서는 비트코인을 화폐로 규정했으며, 2015년 법정화폐에는 가산세가 부과되지 않도록 규정하였기 때문에 기존 통화 및 비트코인 교환에 따른 부가가치세를 면제하여 주었다. 세계 무역기구 중의 하나인 유럽연합의 결정으로 인해 비트코인이 화폐로서의 정당성을 얻기까지 큰 도움이 되었으며, 유럽연합 집행위원회에서는 블록체인 기술 활용의 프로젝트에 2020년 까지 최대 4,500억 원의 자금을 지원하기로 하였다.

나. 블록체인 관련 규제

유럽의회(European Parliament)에서는 2016년 5월 블록체인 규제와 관련해 불간섭주의(Hands-off Approach)를 채택하는 결의안[70]을 통과시켰다. 이는 정부가 규제에 선제적으로 나서기보단 세심한 모니터링을 정책의 기본 기조로서 삼는 방침이다. 유럽의회의 결의는 모든 산업 전반에 걸쳐서 블록체인 기술의 적용이 긍정적인 효과를 어떻게 나타낼 수 있을지에 대하여 설명하고 있다. 그러므로 블록체인 기술을 규제하여서는 안되고, 블록체인을 도입해 활용하는데 있어 불필요한 규제를 제거하여야 한다는 입장이다. 또한 표준화 차원에 있어서 유럽연합 이외의 지역에서 혁신기업이 규제되어서는 안 된다는 하였다.

하지만 유럽의회결의는 블록체인 기술이 EU의 개인정보보호 규정인 일반개인정보보호법(GDPR, General Data Protection Regulation)과 상충이 되어서는 안 된다는 것을 강조하였으며, 특히 “잊힐 권리(right to be forgotten)”가 블록체인 기술과는 쉽사리 조화가 되지 않는다는 점을 지적하였다. 결의에서는 블록체인 기술의 미래 개발 및 잠재적 활용 가능성에 대하여 긍정적으로 평가하지만, 의회에서는 同 기술과 관련된 위험 및 문제에 대해서는 충분히 이해하고 있진 않는다고 밝혔다.

의회는 암호 화폐와 관련된 논란 및 불확실성에 대해 언급하면서 유럽집행위가 해당되는 문제점을 파악해 대중에 공개할 것을 요청했으며, 블록체인 기술의 보안에 있어서 잠재적 위협으로 평가되고 있는 양자 컴퓨팅의 기술적 발전 상황에 대하여 집행위에서 주의 깊게 모니터링 해야 한다고 요구하고 있다.[71]

70) EU Parliament “Votes for Smart Regulation of Blockchain Technology,” Report on virtual currencies, 2016.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

의회 산하의 조사기구인 EPRS(European Parliamentary Research Service)에서는 보고서[72]를 통해서 DLT 적용시의 규제적 문제점을 제시하였다. EU 내에 각국별 상이한 증권회사법으로 인하여 DLT 환경을 구축하는데는 한계가 있다. 따라서 분산장부 네트워크를 관리하는 것은 기존의 중앙화된 인프라 감독을 하는 것보다 더욱 복잡할 수 있다.

영국의 금융행위감독청(Financial Conduct Authority, FCA)은 2017년 9월 ICO의 위험성에 대한 경고 및 투자주의를 환기 시키는 내용을 홈페이지에 게재하였다. 이때 FCA는 금융서비스보상기금이나 금융 옴부즈만 서비스처럼 투자자보호가 없다는 점, ICO는 대부분 FCA에 의한 규제가 아닌 영국 이외의 지역에 기반을 둔다는 점, 토큰의 특성에 관한 완전한 이해의 부족으로 인해 일반투자자가 정교한 기술적 이해를 하기에는 매우 어렵다는 점, ICO의 경우는 주식을 이용한 자금모집과는 다르게 정보의 불충분으로 인해 오인할 수 있는 정보를 담은 백서만을 제공하므로 일반투자자가 정확한 정보 파악을 하기에는 취약하다는 점, 가치변동이 심하다[73]는 점 등을 들면서 ICO가 고위험 투자라는 것을 강조하였다.

FCA에서는 일부 ICO의 경우에 유가증권, IPO, 집합투자증권, 크라우드펀딩 등과 유사할 수 있으며, 이러한 경우에는 투자설명서 규제 및 유사한 규제를 받을 수도 있다고 보면서 ICO를 추진하는 기업들은 관련 법률의 규제대상행위에 적용되는지의 여부를 고려하도록 하고 있다. 하지만 아직까지는 영국의 FCA에 기존의 법규를 적용해 ICO를 한 사례는 보고되지 않았으므로 적극적인 개입이 아닌 소극적 개입을 하는 것으로 보인다.

유럽증권시장감독청(European Securities and Markets Authority, ESMA)에서는 2016년 증권시장에서의 DLT 적용과 관련된 보고서[74]를 발표하였으며, DLT 기술의 개발이 진행 중이다. 하지만 실제 적용이 제한적임을 고려했을 때 DLT가 초래하는 변화 및 필요한 규제적 대응을 고려하는 것은 시기상조라고 하였다. ESMA의 시나리오별로 검토한 결과 현행의 규제 시스템에 블록체인 기반의 제도를 적용하는 경우 많은 고려가 필요하다고 밝혔다[75]. ESMA 보고서는 규제적 측면에 있어서 블록체인 기반

71) Cynthia O'Donoghue & Alexander Mackay, "European Parliament favours innovation-friendly blockchain regulation," Cynthia O'Donoghue, 2018.
72) Distributed ledger technology and financial markets, 2016.11.
73) 천창민, "글로벌 IOC 규제 동향과 시사점", 자본시장연구원, 2018.
74) Distributed ledger technology applied to securities markets, 2017. 2.
75) 조성훈, "자본시장에서의 블록체인 기술의 활용 전망 및 시사점", 자본시장연구원, 2016, pp.58-59.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

플랫폼의 도입에 따른 필요한 검토가 무엇인가를 보여주었다. ESMA는 DLT의 활용이 야기 시킬 수 있는 법률적 쟁점사항에 대하여 인지하고 있으며, 향후 회사법, 파산법, 경쟁법, 계약법 등과 같은 넓은 법적 쟁점 또한 종합적으로 고려해야 한다고 하였다.

유럽예탁결제협회(European Central Securities Depositories Association, ECSDA)에서는 증권시장의 DLT 적용과 관련된 보고서[76]를 발표하였고, 증권의 후선업무 영역 규제에 있어서 ESMA의 역할이 중요하다는 것을 강조하였다. 증권시장의 DLT 적용은 EU법에 포함되지 않으므로 향후 규제에 있어서 ESMA는 EU 입법자와 함께 프로토콜의 결정, DLT 플랫폼 제공, DLT 플랫폼 간의 연결과 상호운용성, 네트워크에 관한 액세스 권한과 ID 관리 등 투자자보호, 규제범위, 재무안정성 등을 심도 있게 고려하여야 한다고 언급하였다. 만약 기존 거래의 인프라 밖에서 DLT를 활용하는 거래시스템이 운영되는 경우, 기존의 정책목표인 안정성, 투명성 등에 장애 요인이 되지는 않는지 검토할 필요가 있다고 하였다.

4. 일본

가. 블록체인 도입 현황

일본은 아시아에서 유일하게 2016년 암호화 화폐를 정식화폐로서 인정하였다. 세계 흐름에 맞추어 증가하는 암호화 화폐의 거래량에 대하여 사용자 보호의 관점에서 규제 법안 마련 및 혁신적인 금융서비스 개발의 의지를 보이고 있다.

일본은 암호화폐 거래소 인가제를 도입해 블록체인 산업의 양성화 기조를 유지하여 왔으며, 다양한 분야 등에 블록체인기술의 확산을 지원하고 있다. 2017년 4월에는 암호화폐법을 제정해 암호화폐 회계 기준 및 거래소 인가제에 대한 가이드라인을 제공했다.

일본의 미즈호, 미쓰비시UFJ, SBI홀딩스, 미쓰이스미토모 등의 은행계 금융그룹 및 노무라 증권 등의 일본 금융회사들이 2015년에 컨소시엄에 참여하는 등 아시아에서는 가장 최초로 R3CEV컨소시엄에 참여하였다. 일본은 정부에서도 블록체인에 관한 정책 마련에 적극적인 한편 일본의 각 금융회사에서도 컨소시엄과는 별개로 자체적으로 블록체인 시스템 개발을 진행하고 있다.

76) Distributed ledger technology applied to securities markets, 2016. 9.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

일본의 미즈호 은행에서는 2016년 3월 블록체인 기술 기반의 국경 간 증권거래(cross - border securities transactions) 시스템의 테스트를 성공적으로 완료하였다고 발표했다[77]. 미즈호 은행은 결제시스템의 설계, 개발, 그리고 블록체인 기술의 응용 부문에 전문성을 보유하고 있는 후지쯔 및 후지쯔 연구소와 제휴를 통해 2015년 12월부터 3개월 동안 개발 및 테스트를 진행하였으며, 이로 인해 미즈호 은행은 일본의 대표적 수탁은행으로서 국경 간 증권거래에서 매매 체결 이후 단계에 전문성을 보유하게 되었다. 미즈호 은행은 해당 시스템을 활용할 시 매매 체결의 이후에서부터 최종결제까지의 소요시간이 단축될 것으로 기대하고 있다. 미즈호 은행은 자체적인 블록체인 기반의 시스템을 개발해 향후 일본 수탁은행으로서의 경쟁우위가 강화될 것이라 예상된다.

미즈호 금융그룹에서는 이 외에도 블록체인 기술 테스트를 두 가지 더 추가 진행하였으며, 2015년 2월 신디케이트론 업무와 문서 기록 및 관리시스템에 블록체인 기술을 적용하겠다는 계획을 발표하였다. 많은 이해관계 당사자가 있는 신디케이트론 업무에서 블록체인 기술은 업무의 효율성이 제고될 것으로 기대되었으며, 내부업무가 신속화될 것으로 기대되었다.

국경 간 증권 거래에서는 처리 과정이 복잡해 보통 매매 체결에서부터 최종 결제까지 사흘이 소요되는데, 이때 소요되는 시간의 대부분은 결제 지시 및 거래 내용의 불일치 여부를 확인하는데 할애된다. 따라서 매매 체결 이후 단계에서의 소요시간 단축은 참여자들의 업무효율성 제고 뿐 아니라 자산운용사의 거래 상대방리스크를 감소시키는 데에도 효과가 있다.

일본거래소그룹(Japan Exchange Group, Inc; JPX)에서는 자본시장에 블록체인 도입 가능성을 검토하기 위해 2016년 IBM JAPAN과 공동으로 테스트 진행을 한다고 발표하였다[78]. 이 테스트의 목적은 많은 거래가 발생하지 않는 유통시장 안에 블록체인을 도입하는 경우 예상되는 기술적 한계 및 도입의 가능성을 확인하는 것이다.

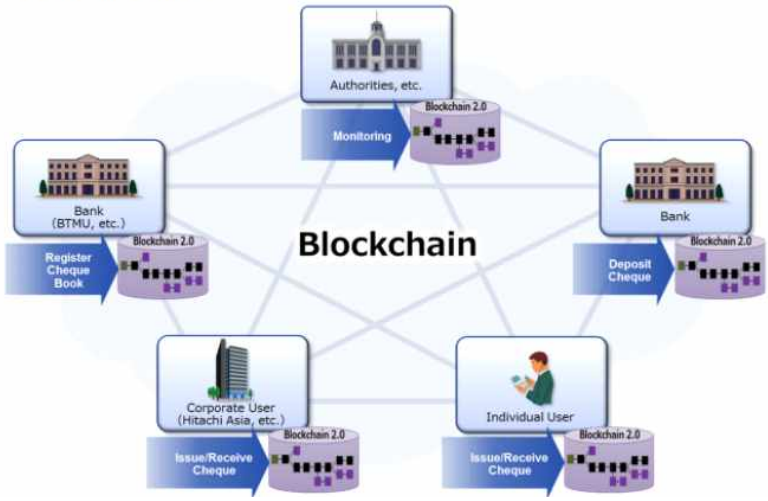
도쿄-미스비시 은행(BTMU)에서는 개념 증명(Proof of Concept, POC)을 실시하였으며, 이는 수표의 Settlement를 줄여 금융소비자들에게 시간 절약 효과를 가져다 줄 수 있을 것이라 기대하고 있다. 현재에는 블록체인 기술을 활용해 수표의 발행, 양도, 제시 등에 관한 타당성 검토를 하는 POC가 추진 단계에 있으며, 도쿄-미스비시은행에서

77) 김진, “블록체인 기술 도입에 적극적인 일본 미즈호 금융그룹”, 월간 금융경제동향, 제6권 제5호, 우리금융경영연구소, 2016.
78) Japan Exchange Group, “Commencement of Proof of concept Testing for Blockchain Technologe,” 2016.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

는 수표의 발행과 결제를 담당하고, 싱가포르 소재의 Hitachi Asia에서는 전자수표의 제시와 예치를 담당하고 있다.

<그림 3-3> 수표 추심을 위한 Hitachi와 BTMU의 블록체인 기술



자료: Nikkei Asian review, "BTMU, Hitachi test new check processing system in Singapore", 2016.08.22.

나. 블록체인 관련 규제

일본은 「'新다사이버보안 기본법」을 2014년 11월 새롭게 제정해 국가 주요 인프라에 관한 공격 및 국경을 초월한 사이버공격에 대하여 사이버보안체계를 강화하였다. 2017년 4월에는 「자금결제법(紫金決濟法)」을 시행해 암호화폐에 대한 정의 및 규제사항을 제시함으로써 블록체인 사업자와 소비자들에게 예측가능성을 주었다.

일본의 정부 차원에서 일본의 금융청을 통해 2017년 10월 ICO의 위험성에 대한 경고 주의문[79]을 발표하였다. 이의 핵심적인 내용은 다음과 같다. ICO를 통해서 발행이 된 특정 '토큰'이 자금결제법상 '가상통화'에 해당 된다면, 자금결제법이 적용되어 이에 관한 발행을 주업으로 하는 사람은 가상통화교환 업자로 등록을 하여야 한다면서 가상통화 교환업자의 규제가 적용이 될 가능성이 있다는 것을 밝혔다는 의의가 있다. ICO의 구조에 따라서 자금결제법상의 가상통화규제 및 금융상품거래법상 증권 규제가 적용될 수 있다는 것을 밝히면서 ICO에 대한 개념 및 위험을 강조하였다.

79) 金融廳, ICO(Initial Coin Offering) ,"について -利用者及び事業者に對する注意喚起-," 2017.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

일본의 금융청에서는 ICO가 투자로서의 성격을 가지는 경우 투자 자금이 가상통화라고 인정이 되더라도 법정통화로 매수하는 것과 같이 판단되는 경우에는 금융상품거래법의 규제 대상이라는 의견도 제시함에 따라서 대부분 ICO로 발행되는 토큰이 금융상품거래상에서 금융 상품으로 판단이 되면 투자자금의 형식과는 관계없이 그 거래의 실질적인 것에 의해서 금융상품거래법 적용의 대상이 된다는 것을 밝혔다.

민간영역인 일본의 ICO 비즈니스연구회에서 2018년 4월에 발표한 제언보고서[80]에서는 일본에는 ICO와 관련된 근거의 법규가 없다면서 발행과 관련된 2가지 원칙 및 실무지침 3가지를 제시했다. ICO 비즈니스연구회에서 제안한 발행원칙 및 실무지침은 기존 이해관계자들의 보호 필요성 및 공시, 나아가 ICO의 유용행위의 금지를 언급하는 수준이지만 여기서 ICO를 기존의 자본조달 수단의 회피 또는 잠탈(潛脫) 할 목적으로 사용하는 것을 방지해야 된다는 것을 강조한 점에서는 주목할 필요가 있다.

일본은 다른 나라와는 다르게 자금결제법 개정을 통해서 가상통화를 통제할 수 있도록 근거체계를 마련했으며, ICO 규제체계로서는 완벽하진 않지만 가상통화 발행인에 관한 자금 결제법상 진입규제 적용을 할 수 있다고 밝힌 점에서는 다른 나라와는 확실하게 구분 된다고 볼 수 있다.

최근에는 블록체인 기술이 범용성이 높아 가상통화에 한정되지 않고 다양한 분야에서 응용이 되고 있음을 인정하고 있다. 따라서 현재에는 블록체인이 오히려 주역이 되고 있다고 보면서 이 기술을 어느 분야로 응용할지의 여부가 중요한 과제가 되고 있다.

현재 일본은 블록체인 기술을 가상통화에서의 이용보다도 오히려 국제송금 및 증권결제 등의 금융분야에서의 응용과 함께 자산관리, 토지등기, 상품의 유통관리나 음식물의 안전한 생산관리 등의 비금융분야에서의 응용에서 움직임이 더욱 활발하게 나타나고 있다. 그러므로 블록체인과 가상통화는 명확히 구별되며, “블록체인기술을 육성하기 위해 가상통화에 대한 규제를 해서는 안된다”는 주장은 양자를 혼동하는 것으로서 올바르지 않다고 하였다[81].

---

80) ICO ビジネス研究會, 2018.

81) 오성근, “가상통화 인정법제에 관한 연구-일본의 가상통화법제를 중심으로”, 증권법연구, 제19권 제2호, 2018, p.247.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

5. 중국

가. 블록체인 도입 현황

중국은 2016년 12월 블록체인을 중점 육성 기술로 선정해 발표하였고, 핵심기술 개발과 함께 시범사업을 추진하고 있으며, 블록체인 산업 파크 조성을 추진하고 있다.

산업정보화부는 2018년 3월 블록체인 표준화를 위하여 '전국 블록체인·분산원장 표준화 기술위원회' 구축 안을 논의하고 있다.

중국은 2017년 9월 암호화폐거래소 폐쇄, 비트코인 채굴장 단속, ICO 금지 등 암호화폐에 대대하여 강력한 규제를 가하고는 있지만 블록체인기술개발을 위해 중장기계획 수립하고 있다. 또한 귀안, 항저우 등의 블록체인기술 특구를 조성해 블록체인기술 및 산업을 적극적으로 육성하고 있다.

중국 인민 보험 그룹에서는 클레임 처리의 소요 시간을 절약 및 사기 방지, 그리고 잠재적으로 프리미엄의 요율을 낮추기 위하여 블록체인 기술을 구현할 계획이고, 블록체인 플랫폼의 설치 후에 스마트 컨트랙트에 기반한 사물인터넷 디바이스에 따른 파라메트릭보험 상품을 적용해 신속한 보상을 실시할 계획이다.

중국의 전반적인 발전 추세는 다음과 같다.

첫째, 중국의 블록체인 응용에 대한 전망은 매우 긍정적이고, 해당 기술과 관련되는 정책들이 시행된다면 블록체인 기술은 빠르게 발전될 것으로 보인다. 블록체인 기술의 응용이 점차 광범위해지면서 세계 각국에서는 정책 측면에서 블록체인 기술 및 응용의 발전 방향에 대하여 적극적인 지원을 하고 있다. 중국은 2018년에 있었던 '양회' 빅데이터 박람회를 통해 블록체인에 관한 기술이 이슈화되면서부터 블록체인 창업원의 구축, 자본과 기술, 관련 인재 영입 등 여러 측면에서 정부의 다양한 정책적 지원이 이뤄질 것으로 파악된다.

둘째, 중국의 블록체인은 해외의 블록체인 기업들의 투자를 통해서 빠르게 발전될 것으로 보인다. 현재 중국 기업들은 글로벌 자원과의 연결을 통해서 국제적 블록체인 기술들과의 차이를 좁히기 위해 노력하고 있다. WANXIANG 그룹은 2016년 5천만 달러를 투입해 블록체인 VC Fund를 설립했고, 23개의 블록체인 회사를 세계 곳곳에 구축하는데 2천만 달러를 투자하는 등 블록체인 기술의 미래를 위해 자원 도입을 준비하고 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

셋째, 블록체인 기술 전문가의 양성이 활발할 것으로 보인다. 중국 소주(蘇州)의 동제금융과학기술연구원은 블록체인 인재 양성 계획을 3회 실시하였다. 세계 각국에서는 블록체인에 관한 전문가의 양성에 많은 노력을 기울일 것으로 보인다.

넷째, 블록체인 관련의 스타트업 설립의 증가는 블록체인 산업체인의 신속한 발전에 많은 역할을 할 것으로 보인다. 중국에서는 2016년 연구연맹이 설립됨으로써 블록체인 기술의 표준화 및 응용 프로그램들의 출시 등 활발하게 이루어지고 있다. 거두기업들의 주도하에 이루어지는 기술에 대한 돌파는 중소기업들의 참여 및 타 분야와의 융합을 만들 것으로 보인다[82].

나. 블록체인 관련 규제

중국은 암호화 화폐에 관한 규제 강화정책을 펴는 중이다. 2017년 암호화 화폐 관련자 출금 금지 조치 및 거래소의 수수료 부과를 하였으며, 최근에는 암호화 화폐 발행 융자 위험의 방비 공표를 통해 ICO에 대한 금지를 발표했다.

2017년 6월에는 「중화인민공화국사이버보안법」이 시행되어 인터넷 상거래·인프라·서비스 제공 업체의 안전 의무, 인터넷 공간의 주권, 개인정보보호 등의 6개 분야에 걸쳐 통제 및 감독 권한을 규정하였다.

6. 한국

가. 블록체인 도입 현황

한국은 은행권을 중심으로 하여 블록체인 기술에 대한 투자와 함께 핀테크 스타트업과의 제휴가 증가하고 있는 상황이자 여타 주요국과 비교해 볼 때 아직은 초기 단계라고 할 수 있다.

행정자치부는 2017년 초 전자정부 50년을 맞이하여 지능형 정부를 이끌어갈 기술 트렌드의 하나로 블록체인을 선정했다[83]. 한국 정부는 블록체인 기술에 대하여 '더 진화된 혁신기술'로 분류하여 이를 활용해 신규 비즈니스 및 시장 수요 창출을 위해 노력

82) 텍스톰, "중국 2018 블록체인 발전보고서", 2018.
83) 미래창조과학부 보도자료, "미래부, 정보보호 분야 블록체인 기술 적용 시범사업 추진", 2017.2.13.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

할 것을 강조하였다. 미래창조과학부 역시 4차 산업혁명의 중심기술의 하나로 블록체인 기술을 선정해 이를 정보 보호의 분야에 적용한 시범사업을 추진하는 중이다.

한국과학기술연구원에 따르면 블록체인 한국 시장규모는 2022년이 되면 3,562억 원의 대규모 시장규모를 가질 것으로 예측함에 따라 한국 정부는 블록체인 산업에 관한 성장 가능성을 높게 평가해 블록체인 기술 확산의 기술개발에 매진하겠다는 계획을 세웠다. 또한 과기정통부는 블록체인 기술의 개발에 142억 원을 지원하겠다는 방침을 밝히며, 블록체인을 미래의 신산업으로 적극 활성화시키기 위해 지원하겠다고 하였다[84].

한국은 블록체인 기술이 금융업계의 전반을 바꿀 뿐 아니라 나아가 정부 공공서비스와 기업 금융환경에도 영향을 미칠 것으로 판단해 블록체인 원천 기술 습득과 함께 공공 부문과 기업 비즈니스 적용의 사례 개발에 집중하고 있다.

한국예탁결제원은 2016년 7월 하이퍼 레저에 회원으로 참여해 활동하기 시작하였으며, 블록체인 기술을 활용하여 자본시장 후선 업무 개선 및 신규 서비스 개발 가능성 확인을 위해 유관기관과 함께 공동으로 PoC3 수행을 검토하고 있다.

한국거래소는 KSM(Korea Startup Market) 프로젝트를 진행하고 있으며, 美 나스닥에 이어서 블록체인 기술을 자본 시장에 세계 두 번째로 적용하였다. 자본시장에 적용이 가능한 블록체인의 원천기술 습득과 확산을 위하여 글로벌 협업 체계 구축 및 사업을 본격화시키는 등 적극적인 수용과 참여의 움직임이 확산되고 있다.

하지만 일각에서는 블록체인과 관련된 범정부 TF를 구성하여 정부 주도의 대응 체제 구축을 해야 한다고 목소리도 높이고 있다. 이에 한국금융연구원은 금융위원회, 미래창조과학부 등 관련 부처뿐만이 아니라 산업, 연구기관, 학계 등이 함께 참여할 수 있는 공동 대응조직의 구축이 필요하다고 언급 하였다.

한국의 은행들도 핀테크 기업들과 제휴를 통해서 블록체인 기술을 인증체계 개발 및 해외송금 서비스 등에 이용하는 방안을 검토하고 있다. 공동시스템 개발참가의 대형은행들은 각각 자체적으로도 블록체인 시스템을 개발하는 등 많은 대응전략을 마련하고 있다. 이를 위해 한국의 은행들은 블록체인 스타트업에 이사회·투자자 멤버 등의 형태로서 참가하고 있으며, 벤처유닛을 통해서 블록체인 시스템 개발과 실험에도 참가하고 있다.

한국은행은 2016년 “분산원장 기술의 현황 및 주요 이슈”라는 연구를 수행했으며, 2018년 1월에는 ‘가상 통화 및 중앙은행 디지털 화폐 공동연구 태스크포스(TF)’를 발

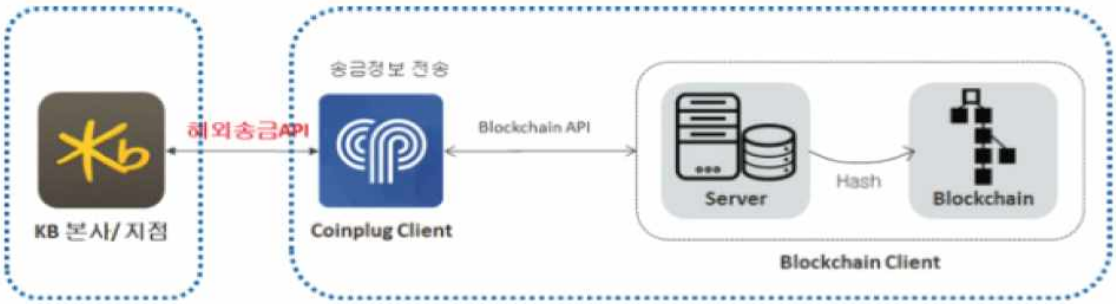
84) 박홍순, “[10조원 황금알 블록체인] 세계는 왜 열광하나”, 머니s, 2018.01.30.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

족하였다.

KB국민카드는 한국 금융사 중에서 최초로 블록체인 기술을 활용한 개인인증 시스템을 도입하였다. 만약 개인인증 시스템의 도입이 성공적으로 정착하게 된다면 결제 등의 금융서비스를 이용할 때 공인인증서가 따로 필요 없게 된다. KB국민은행은 분산원장 기술을 이용하여 KB국민은행의 한국 본사에서 KB국민은행의 동경지사로 송금을 하는 데 성공하였다[85].

<그림 3-4> KB국민은행 블록체인 기반의 인증 시스템



자료: (주)코인플러스

한편 보험업계 역시 블록체인 기술에 많은 관심을 가지고, 본인인증 수단뿐만이 아니라 P2P보험, 개인보험 등 다양한 분야에 블록체인 기술이 적용될 것으로 전망하고 있다. 최근 한국에서는 생명보험회사인 '교보생명'이 업계 최초로 블록체인 기술을 보험금 지급 체계에 활용하였다. 보험금 지급 체계에 블록체인을 기반으로 하게 되면 본인인증이 간소화되어 보험금 청구과정을 기존보다 간편하게 진행할 수 있으며, 또한 기존에는 보험금 청구 시 보험회사 및 의료기관 두 곳 모두 본인인증을 거쳐야 했던 절차를 이제는 지급체계 공동망 구축을 통해서 단 한 번에 가능하게 됨으로 인해 보험정보 및 통계의 관리가 수월하게 된다[86].

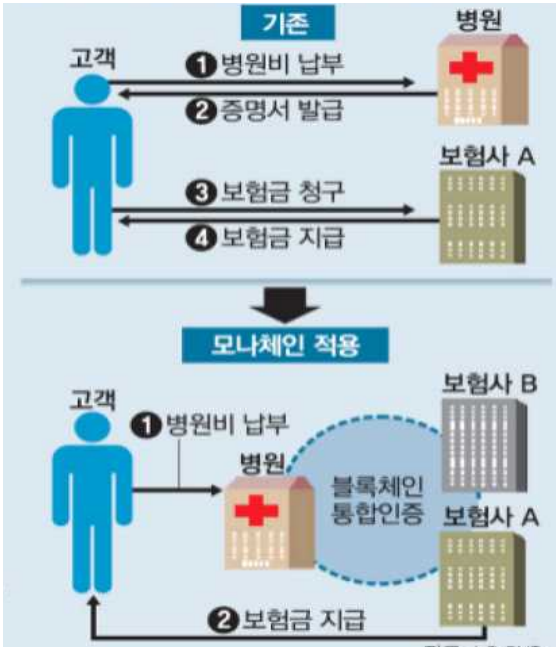
'LG CNS'에서는 자체 블록체인 플랫폼인 '모나체인'을 출시하였다. 모나체인은 공공, 금융, 제조, 통신 등과 같은 모든 산업영역에서 적용이 가능한 기업용 블록체인 플랫폼으로서 모나체인에서 제공하는 핵심 디지털 서비스는 디지털 커뮤니티 화폐, 디지털 인증, 디지털 공급망 관리 등이 있다. 디지털 인증은 모든 산업의 영역에 블록체인을 적용시키기 위한 기반 기술로서 LG CNS에서는 차별화된 디지털 인증 서비스를 위하

85) 조선비즈, "뱅크사인 PC버전, 내달 출시 전망…활용도는 '아직'", 2018.09.29.
86) 한국금융신문, "교보생명發 보험산업 블록체인 훈풍", 2017.09.25.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

여 분산 신원 확인(DID) 기술을 채택했다.

<그림 3-5> 모나체인을 이용한 보험금 청구 과정



자료 : 김헌수, 권혁준, "보험 산업의 블록체인 활용 : 점검 및 대응", 보험연구원, 연구보고서, 2018-24, 2018, p.34.

서울 노원구에서는 블록체인 기술 기반의 지역화폐인 '노원(NOWON)'을 출시하였다. 노원은 블록체인 기술을 기반으로 하는 지역화폐로서 단체나 개인이 노원구 내에서 자원봉사, 자원순환, 기부 등 사회적 가치 창출 활동에 참여를 할 때 발행이 된다. 지역화폐는 법정화폐를 보완하기 위한 수단으로 도입이 된 화폐로서, 지역경제 발전 뿐 아니라 지역경제의 자립 및 활성화의 선순환을 만들어내는 것에 의의를 두는 화폐이다. 하지만 기존의 지역화폐에서는 발행비용 발생 및 증가, 제한적인 활용 범위, 편의성이 떨어진다는 점 등의 문제를 지니고 있었는데 이에 노원구가 세계 최초로 블록체인이 접목된 지역화폐 '노원'을 성공적으로 정착시킴으로 인해 기존의 지역화폐가 지녔던 문제점 해결과 동시에 지역화폐의 활성화를 통한 지역경제 성장에 많은 도움이 될 것으로 기대되고 있다[87].

최근 한국에서는 주로 금융권에서 블록체인 시스템에 관한 연구가 진행되고 있으며,

87) 토큰포스트, "블록체인 기술 접목한 지역화폐 공공부문에 활용해야", 2018.04.03.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

한국 금융권 및 비금융권 기업들이 블록체인 기술의 실질적인 활용가능성을 타진하고는 있지만 글로벌 금융회사들의 노력과 투자에 비해 턱없이 부족한 실정이다. 가상화폐 및 블록체인 시스템 인프라가 현저히 부족하고 엄격한 규제로 인해 민간 차원 가상화폐 및 기업들의 블록체인 시스템 개발은 많은 어려움을 겪을 뿐만 아니라 한국 금융당국의 소극적인 대응으로 인해 글로벌 연합 컨소시엄에도 참여를 하지 못하고 있다.

글로벌 컨소시엄에 참석하지 못함으로 인해 한국에서 주도적으로 컨소시엄을 형성해 참여하는 기업이 생기고는 있지만 본 컨소시엄만을 가지고는 글로벌 연합체 기술을 따라 가기엔 한계가 있다. 그러므로 한국 정부와 금융기관, 대기업들은 가상화폐 및 블록체인 시스템에 관한 관심 제고 및 적극적인 투자와 연구로 글로벌 트렌드를 따라가야 한다.

나. 블록체인 관련 규제

한국에서는 아직 블록체인에 관련된 법률이 없으며, 디지털 통화에 관련된 주요 법·제도도 제정되어 있지 않다. 또한 블록체인 기술이 다변화되고 있는 상황 속에서 규제기준과 가이드라인이 미비하며, 비정상 거래의 취소, 보관기한이 만료된 개인정보의 삭제 등의 개인정보 보호법과도 충돌하고 있는 실정이다[88].

한국은 최근 암호화폐 투기 근절을 위해 규제를 추진하되 블록체인기술과 산업의 발전을 위한 지원은 계속할 것임 밝혔고, 이를 위해 중장기계획을 마련하는 중이다. 즉, 암호화폐에 거래 실명제를 추진하고 투기 및 불법행위에는 강경히 대응하지만 블록체인기술과 산업은 육성하며, 암호화폐에 거래소에 대한 회계 기준과 과세 방안 마련, 그리고 암호화폐를 이용한 자금세탁 등의 범죄행위에 대한 단속은 추진 중에 있다.

2018년 과학기술정보통신부는 블록체인 규제개선 연구반을 운영해 개인정보파기, 블록체인 기반의 전자문서 및 전자서명의 법적 효력, 스마트계약, 분산형 전산시스템 적용 등에 대한 법적 쟁점을 도출하고 개선방안을 연구하였다. 2019년에는 작년 블록체인 규제개선 연구반이 도출한 결과를 관계부처와의 협의, 업계 의견 수렴을 통해 실질적 규제개선에 적극 활용하겠다고 밝혔다[89].

블록체인 관련 기록이 법적으로 효력을 갖기 위해서는 “전자서명법”, “전자문서 및 전자거래 기본법”에 따라 처리가 될 수 있을 것으로 보인다.

---

88) 김철현, 이민우, “'규제블록'에 갇힌 블록체인…"곳곳이 족쇄"”, 아시아경제, 2018.04.10.
89) http://blog.daum.net/gksrjf44/523

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 주요국의 블록체인 기술의 금융시장 적용 및 규제 비교

블록체인 관련 법제도는 현재 명확하게 정해진 것은 많지 않지만, 대부분의 국가에서는 블록체인 규제를 완화시켜 블록체인을 이용한 서비스를 연구 및 개발을 장려하고 있다. 블록체인의 영향력이 계속해서 커지고 있는 만큼 향후 주요국에서는 블록체인 관련 법제도가 계속해서 나올 것으로 예상된다.

헤럴드경제에 따르면 블록체인 특허 보유 기업의 상위 10개 기업 중 미국 기업이 9개를 차지하며, 한국은 1곳도 없는 것으로 나타났다. 1위부터 10위는 IBM, 인텔, MBNA, 엔체인, 마스터카드, 비자, 브리티시텔레콤, MS, SRTI, 엑센츄어로서 사실상 미국 기업이 블록체인의 특허 상위권을 독식하고 있다.

스타트업 시장에서는 해당분야에서 전 세계 거래액 중 미국의 블록체인 기업들이 약 55%를 차지하고 있다[90]. 이어서 영국이 약 6%를 차지하고 있으며, 싱가포르 약 3%, 일본과 한국과 중국이 각각 약 2%의 거래액 비중을 차지하고 있다.

미국은 자본시장 및 금융서비스 분야에서 블록체인 기술에 투자하는 액수가 전체 투자액의 약 36%를 차지하는 만큼 가장 많은 투자를 하고 있다. 2012년부터 2017년 초까지 블록체인 기술에 투자하는 미국 내에서의 투자액은 약 10억 6천만 달러로서 약 5천만 달러를 투자한 영국보다 21배나 높았다.

영국은 미국과 달리 디지털 지갑 및 관련된 자금 서비스에 투자하는 액수가 전체 투자액의 약 61%를 차지하는 만큼 가장 많은 투자를 하고 있다.

미국은 암호화폐를 증권의 하나로 보면서 ICO에 증권법을 적용시키고 있다. 호주는 규제 당국(AUSTRAC)에 의해 모든 암호화폐 거래소를 철저하게 감시하고 있다. 일본은 「자금결제법 (紫金決濟法)」을 시행해 암호화폐에 대한 정의 및 규제 사항을 제시하면서 블록체인 사업자와 소비자들에게 예측가능성을 주었다.

그러나 한국 정부에서는 암호화폐에 대한 법률을 제정하지 않고 있으며, 나아가 ICO까지도 금지하는 등 대응을 적절하게 하지 못하고 시장의 혼란을 증가시키고 있다.

국제증권관리위원회기구(International Organization of Securities Commissions, IOSCO)에서는 DLT 등 혁신기술 및 증권 시장 규제의 연관성에 대하여 언급하면서 증권시장에서의 DLT적용과 스마트 계약의 시행은 소유의 증명으로서의 토큰 유효성과 스마트 계약의 법적인 완결성 및 관련 법적 문제가 야기될 수 있다고 하였다.

---

90) CB Insights, “Global Ledger: Mapping Bitcoin & Blockchain Startups Around The World”, 2017.3.6

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

IOSCO는 새로운 기술이 투자자, 증권시장, 규제기관에게 줄 수 있는 기회 및 위험성에 대하여 설명하면서 이때 발생될 수 있는 위험요인으로는 자동화 기술을 기반으로 하는 알고리즘에서 발생될 수 있는 프로그램 오류, 무면허 국경간 영업과 투자자들의 금융제품 및 서비스의 불충분한 이해, 사이버 보안 위반 등이 있으며, 불충분한 고객확인으로 인해 자금세탁과 사기의 위험이 발생할 수 있다고 하였다.

또한 각 국가별 상이한 규제로 인해서 기업이 국제간 영업시 규제차익이 발생할 수 있으므로 규제기관의 국제적인 협력과 정보 교환의 노력이 필요하며, DLT로 인한 위험요소들을 철저히 모니터링 하기 위하여 핀테크 규제 기관에서는 기술전문가 고용을 통해서 고도로 자동화된 감시 장치들을 개발할 필요가 있다고 하였다.

미국 의회는 민·관의 사이버보안 정보에 대하여 보다 긴밀한 공유 등을 통해 이전보다 더욱 강화된 사이버보안체계를 규정하는 「사이버보안법(Cybersecurity Act)」 제정하였다. 일본은 「'新다사이버보안 기본법」을 제정해 표적형 메일 등에 따른 기술투취 및 국가 주요 인프라에 관한 공격, 사이버공격에 관한 사이버보안체계를 강화하시켰다. 중국은 「중화인민공화국사이버보안법」이 시행되어 인터넷 상거래·인프라·서비스 제공 업체의 안전 의무, 인터넷 공간의 주권, 개인정보보호 등의 6개 분야에 걸쳐친 통제 및 감독 권한을 규정하였다.

하지만 현재 블록체인 원천 기술은 초기단계이고, 그로 따라 발생될 문제가 쉽게 예측하기는 어렵다는 점을 고려해 세계적인 기조에 맞춘 법률을 제정한 후에 관련 기술이 안정화되면 그때 통합적인 법에 포함시켜 효율적인 규제를 해야한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 블록체인 기술 도입의 한계 및 활성화방안

제1절 블록체인 기술 도입의 한계

블록체인 기술의 도입 시에 발생될 수 있는 위협 및 취약점은 크게 관리적, 법·제도적, 기술적 측면으로 나눌 수 있다.

1. 관리적 측면

가. 전문 인력 부족

블록체인 기술이 도입되기 시작한 지 몇 년이 지나지 않은 현시점에서는 블록체인 기술에 대한 전문적인 지식을 가지고 기업이나 기관에 전문 인력으로 투입될 수 있는 인력이 부족한 상황이다. 국내 정세에 맞는 블록체인 플랫폼 개발을 위한 전문 인력을 양성하기 위한 예산 부족 뿐 아니라 블록체인에 관한 교육을 제공하는 전문 업체 역시 부족한 상황이기 때문에 블록체인 기술을 당장 도입한다면 기업이나 기관은 이에 따른 부담을 가지게 될 것이다.

나. 비용에 대한 부담

블록체인 기술은 상용화 될 수 있을 만큼 낮은 가격으로는 제공되지 않고 있으며, 기업은 이에 따른 비용을 부담해야 한다. 기존의 시스템을 버리고 새로운 시스템으로의 전환을 위해서는 비용편익에 관점에서의 경제성 평가가 필요하다. 블록체인 같은 혁신적인 시스템은 물론 기술적으로는 긍정적으로 평가가 되지만 시스템 도입을 위한 직접 비용 및 새로운 시스템 학습을 위한 기회비용과 관련된 간접비용 등 거액의 전환 비용이 존재한다. 또한 기존의 시스템에 익숙한 경영진 및 직원들이 블록체인을 이해하기 위해 학습하는 것 역시 전환 비용의 일종이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

다. 이해관계의 충돌

중개자를 배제하는 블록체인 기술로 인하여 기존의 수익모델이 침해를 받게 되는 참여자의 경우에는 이권 보호를 위해서 참여를 거부할 수 있으며, 이때 만약 핵심 참여자가 거부를 할 경우에는 네트워크의 형성 자체가 어려워질 수 있다. 블록체인 기반 거래에서는 대금지급이 성사되기 위하여 여전히 청산기관이 보증인으로서의 인증을 해야 하지만 기존의 시스템에 비해서 역할이 축소되는 경우 해당 블록체인에 대한 참여를 거부할 가능성이 커진다.

또한 국제 물류 분야에서 블록체인 기술의 활용 시 기존에 비해서 물류 효율성이 높아진다면 항만·공항의 입장에서는 화물 보관의 수익이 감소될 여지가 있다. 따라서 개별 국가나 이익집단이 네트워크 선점을 위하여 다른 네트워크에 참여하는 것을 지양할 수도 있으며, 이로 인해서 중개기관이 없어지고 모든 참여자가 연결되는 이점이 단지 부분적으로만 실현되는 한계가 발생될 수 있다. 이에 비즈니스 모델 발굴과 검증과정에서 경제적 이익과의 상충 관계를 조정하여 블록체인 참여로의 합의를 도출하기에는 어려움이 있다.

나아가 블록체인에서는 중앙을 통제하는 매개가 없다는 것이 큰 장점이기도 하나 한편으로는 중앙의 통제가 불가능해 참여 주체들의 역할 및 책임소재가 불분명하고, 만약 문제의 발생 시 거래주체들의 자발적인 신고에만 의존할 수밖에 없는 문제점이 있다.

2. 법・제도적 측면

현재 블록체인은 어떠한 영역에 포함을 시켜야 하는지에 대한 명확한 해석과 규제가 미비하기 때문에 사고 발생 시에 법적 책임을 져야하는 주체가 모호하며, 법 적용의 사각지대가 발생될 수 있다.

현행 정보통신기술법 규율은 다양하게 존재하지만 관련법과 제도가 적절한 준비 및 검토를 거치지 못해 문제가 발생했을 시 그에 따른 해결책으로 급하게 제정이 되어 중복적인 법적 분쟁 발생 및 방대해진 기술 수준의 컨트롤이 어렵다는 비판이 있다. 따라서 블록체인 기술의 발전을 저해하는 법률 및 규제, 그리고 제도를 개선하려는 시도가 강구되어야 한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

블록체인 네트워크의 운영에 관련된 제도는 현재 정비 중에 있으며, 기존 법률들과의 상충 여부에 관한 구체적인 해석이나 판례가 없으므로 진입의 위험이 해소되지 않은 상황이다.

가. 스마트 계약의 법적 효력

스마트계약은 청약과 승낙의 의사합치로 성립이 되는 일반계약과는 달리 일방에서 제공하는 프로그램을 의미하므로 기존의 계약과는 차이가 있기 때문에 스마트계약의 법적 효력문제와 관련해 논쟁의 가능성이 있다.

법적 구속력을 가지고 있는 기존의 법률문서 및 스마트 계약의 실행을 담당하고 있는 컴퓨터 프로그램 간에 차이가 발생하는 경우 책임소재 파악 및 계약의 효력에 대한 조정이 필요하게 된다. 또한 국경 간의 분쟁이 발생할 시 어느 국가의 법을 준거법으로 적용할 것인가에 대한 분쟁의 소지도 있다.

그러므로 스마트계약의 법적 효력 부여와 관련된 민법 등의 계약법, 그리고 전자문서 및 전자거래기본법 등의 관련규정들을 검토할 필요가 있다. 현재까지는 미국의 애리조나주, 델러웨어주, 버몬트주 등의 일부 주를 제외한 대부분의 국가에서는 스마트계약의 법적 효력에 대한 규정이 마련되어 있지 않은 실정이므로 이에 대한 면밀한 검토가 요구된다.

나. 암호화폐의 모호한 법적 분류

블록체인 네트워크 상에서 국제간 송금 및 결제가 이루어지는 경우 잠재적인 외환거래법 위반의 여지가 있다. 현재는 암호화폐의 법적인 분류가 모호하지만 국제간 송금 및 결제가 활발해지는 경우 국제수지의 균형과 통화가치의 안정에 악영향을 끼칠 수 있으므로 장기적으로는 규제가 적용될 가능성이 있다.

다. 개인정보보호 문제

정보보호 관련 법률의 대부분이 중앙 집중화되어 있는 전산환경을 전제로 구체적인 요건을 정하고 있으므로 블록체인을 현행법에 적용하는 경우 블록체인 활용과 「개인정

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

보보호법」이 충돌할 여지가 있는 등 여러 쟁점사항이 존재할 수 있다. 신용정보법과 개인정보보호법은 사전에 정해 놓은 조건이 만족되어 개인정보 처리 목적을 달성한 경우에는 관련 정보를 파기하도록 규정하고 있지만 블록체인 상거래에서는 블록의 무결성 유지를 위해 블록에 영구적으로 기록되므로 삭제가 어렵다.

이에 거래 데이터 공개에 따르는 데이터 프라이버시 침해 및 개인 프라이버시 침해 가능성이 존재한다. 물론 거래내역만으로는 거래의 주체를 특정하기는 어렵지만 여전히 개인정보의 침해 소지가 남아있고, 암호화 알고리즘의 취약성이 향후에 밝혀질 위험성을 배제할 순 없다.

새로운 제도나 법이 도입되는 경우에는 선의의 피해가 발생될 수 있어서 안정성이 강조되지만 그럼에도 불구하고 산업 경쟁력 강화 및 소비자 편익을 위해서 블록체인을 적극적으로 활용할 수 있게 정부 및 국회는 적극적으로 관련 법적 환경을 정비하여야 한다.[91]

라. 법규상 근거 및 책임에 대한 사항 규제

블록체인기술은 신뢰 보장을 위한 제3의 외부기관이 존재하지 않으므로 블록체인기술의 확산에 따르는 규제 시스템의 변화가 요구된다. 예를 들어 금융시장은 특정 금융회사가 중앙관리 및 시스템을 관리하면서 그 처리속도, 위조 및 변조 방지, 해킹방지 등을 위한 보안성 확보를 하며, 중앙관리기관에 의해 시스템 운용에 따르는 책임소재 또한 분명히 하고 있다.

하지만 블록체인은 각 거래참가자들의 분산원장을 통해 정보의 공유와 관리가 이루어지므로 정부가 자금흐름, 불법거래, 자금세탁, 조세정책 등을 제어하는 데 있어 애로사항이 발생될 수 있다.

그러므로 현행 중앙관리체계 하에서 분산관리 시스템인 블록체인기술의 분산원장을 수용할 수 있는 법적인 안정성 확보와 함께 법규상 근거 및 책임에 관한 사항을 규제해야 할 필요가 있다[92].

91) 김헌수, 권혁준, 전게서, pp.63-64.
92) 성승제, “블록체인 활성화의 법적 과제”, 기업법연구, 제31권 제2호, 한국기업법학회, 2017, pp.325-352.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 기술적 측면

기술적 측면에서 보면, 블록체인기술 자체의 표준의 미비, 시스템의 불안정성, 결제의 불완전성, 스마트계약의 문제, 시스템 상호간의 호환성 문제, 보안위협 문제 등을 들 수 있다.

가. 표준의 미비

많은 기업들이 블록체인기술 개발을 통해 다양한 블록체인플랫폼이 개발됨으로 인해 개발기업의 use case에 따른 각기 다른 블록체인기술들을 적용이 되고 있다. 이로 인해 각각의 개발기술들이 상호 호환이 되지 않은 표준 및 프로토콜이 사용되고 있어 표준화의 문제가 필요하다.

이에 블록체인기술을 통한 네트워크간의 호환성 문제, 분산원장 시스템의 개방여부 등의 해결을 위한 시스템 설계관련의 공통표준 마련이 필요하며, 기존 분산원장기술간의 상호 연결 표준화, 국제송금, 바이오 인증, 지급결제 등 기존의 표준 프로토콜과의 상호 연계를 위한 국제적인 상호운용성 표준화가 필요하다.

나. 시스템의 불안정성

시스템을 이용하는 모든 거래에서는 인터넷 통신환경을 통해 끊임없이 연결이 되어야 하므로, 내부 및 외부환경이 모두 안정된 상황이어야 한다. 블록체인 시스템의 안정성의 문제는 외부 해킹의 문제 및 거래당사자 진정성의 문제를 모두 포함한다.

아직 블록체인 기술은 발전 초기 단계로서 다양한 환경에서도 안정적인 거래를 담보할 수 있도록 지속적인 기술의 발전이 필요하며, 블록체인 시스템의 안정성을 강화시켜 나가야 한다.

다. 결제의 불완전성

현재의 블록체인 기술로서는 블록체인 내에서 거래 내역의 정산부터 결제의 이행까지 구현하는 데에는 한계가 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

비허가형인 퍼블릭 블록체인의 경우 암호화폐를 통해서 결제단계를 구현할 수는 있으나 중앙은행에서 발행한 암호화폐가 아닐 경우에는 암호화폐의 가격 변동성으로 인해 실제 거래에서 활용이 될 경우 결제리스크가 매우 크다.

암호화폐가 발행이 되지 않는 프라이빗 블록체인의 경우에는 거래당사자의 지불 이행을 보증할 수 있는 은행이 필요하므로 기존과 다른 획기적인 거래절차 변화를 기대하기는 어렵다. 여기에서 암호화폐라는 결제수단을 배제하는 경우에는 블록체인 네트워크에는 결제를 위한 데이터만 포함이 되고, 실제 결제이행의 단계에서는 블록체인 외부의 네트워크에서 이뤄지기 때문에 보안성 보장의 어려움이 있다[93].

즉, 블록체인 네트워크에 기록이 된 거래계약과 동일한 결제가 이행되기 위해서는 제3기관의 지불보증이 필요하게 된다.

라. 스마트계약의 문제

조건을 충족하는 경우에 자동적으로 실행되어 취소하기가 어려운 스마트 계약의 특징으로 인해서 계약의 실행 후에 새로운 기능을 추가하거나 또는 기존의 프로그램을 수정하기에는 많은 어려운 문제가 있다.

마. 시스템 상호간의 호환성 문제

현재의 무역거래는 블록체인마다 각기 독특한 시스템으로 운영이 되고 있다. 따라서 계약부터 통관에 이르는 모든 국제거래에 블록체인을 활용하려면 블록체인 시스템은 국제거래의 특성을 반영해 네트워크에 연결되는 모든 이용자들의 사이에서 호환성을 확보하여야 한다.

예를 들어 무역거래에서 합의된 금융거래약정서가 포함된 블록체인기반 스마트 계약이 효력 발휘를 하기 위해서는 IT회사와 금융기관들이 다양한 플랫폼에서도 블록체인 기술의 상호작용이 가능할 수 있게 설계되어야 한다. 이는 상업송장, 신용장, 검사 및 검역서류, 선하증권 등의 생성에 있어서 이해관계자들이 적법한 블록체인기술로서 통합되어야 하기 때문이다.

93) 김정균, 김보경, 이유진, 전게서, 2018.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

바. 보안 위협문제

개인정보 보호와 블록체인 기술은 서로 양립될 수 없는 대척점에 있다. 블록체인은 각 참여자들의 모든 거래정보를 영구적으로 불변하게 저장하며, 포괄적인 투명성 제공을 하고 있으므로 이는 개인정보 보호규범과는 어떻게 조화를 이룰 수 있을지가 문제된다[94].

또한 블록체인기술의 자체는 문제가 없지만 블록체인을 활용하는 인프라의 보안이 취약하다면 사용자 시스템을 통해 해커의 우회공격이 가능하기 때문에 인프라의 보안을 위한 가이드라인 역시 필요하다. 이를 위해서는 시스템 차원에서 안정성·신뢰성 확보를 제공하는 보안시스템을 구축해야 하며, 블록에 기록하기 이전단계에서 최소한의 안정성·신뢰성 확보를 위해 블록체인 시스템 자체에 관한 보안 가이드라인 등의 정보보호 표준화가 요구된다[95].

P2P 분산 네트워크 구조에 관한 사이버 공격이 증가하는 추세이며, IT와 금융 융합의 가속화에 따른 신종 보안위협들이 등장하고 있는 것 또한 간과할 수 없는 문제점이다.

<표 4-1> 블록체인의 금융권 도입 시 보안 위협

분류	보안위협	내용
블록체인 S/W 보안	스마트 컨트랙트 취약점	스마트 컨트랙트에 취약점이 존재하는 경우 개인정보 침해, DDoS 공격, 자산 유출 등에 악용 가능
	블록체인 S/W취약점	블록체인 S/W에 보안상 취약점이 존재하는 경우 DDoS 공격, 합의 조작, 키 도난 등에 악용가능
서비스 보안	상호운용성 미제공	블록체인 간 기능 확장, 자산교환 등 연계 필요시 책임주체나 표준규격 등이 명확하지 않아 예상치 못했던 보안위협 발생 가능
	비정상거래 탐지 불가	비정상거래에 따른 차단 기술 및 사전 탐지 기술이 부족하여 사기거래, 이중 지불, 자금세탁 등의 거래 발생 가능
	가용성 저하	블록체인의 거래정보 급증, 처리속도 한계 등으로 인해 추가 서비스 개발과 확대 제한 등의 가용성 저하
	분산 서비스 거부공격	다수의 참여자가 악성코드를 통해 공격자에게 장악된 경우 대

94) Heckmann/Schmid, a.a.O., S. 20; Bechtolf/Vogt, a.a.O., S. 881.
95) 김영재, 김동호, “블록체인 표준화 동향 및 전략적 대응방안 연구”, 통신학회학술대회논문집, 한국통신학회, 2017, pp.730-731.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

		량의 스팸거래가 발생 가능할 수 있으며 이로 인한 블록체인 서비스가 중단 가능
키 관리	키 도난 또는 분실	공격자에게 키를 도난당하거나 또는 분실된 키가 악용되는 경우 자산이나 기밀거래 메시지 유출 가능
	취약한 키 생성	취약한 키 생성의 알고리즘으로 인해 키 재생성의 공격이 가능할 경우 자산이나 기밀거래 메시지 유출 가능
참여자 권한관리	권한 오남용	참여자의 내부 및 외부 권한관리의 부족시 금융회사나 내부직원 등에 의한 보안사고의 발생 가능
	개인정보 침해	거래정보에 관한 참여자 접근권한의 관리 부족시 개인정보의 침해 가능
거래 검증 및 합의	사이드 체인 내에서 비정상 거래 발생	메인 체인에서는 유효하지 못한 자산이 사이드 체인에서는 거래 가능
	합의 가로채기	참여자 중에서 과반수를 장악해서 블록체인의 합의 과정 조작 가능

자료 : 금융보안원, 전게서.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 블록체인 기술 도입의 활성화방안

블록체인 기술 도입 활성화를 위한 개선방안으로는 크게 관리적, 법・제도적, 기술적 측면으로 나눌 수 있다.

1. 관리적 측면

가. 생태계 조성 및 국제협력 지원

블록체인기술의 개발과 활용은 아직 초기단계에 있으므로 비즈니스측면에서 활용도를 높이기 위해선 블록체인기술관련 생태계를 조성할 필요가 있다.

블록체인기술의 적극적인 활용 및 당사자들의 참여 유도를 위해서는 블록체인기술의 활용사례를 발굴해 지원함으로써 블록체인기술 관련 비즈니스 전반의 확산에 도모해 생태계를 조성할 수 있다. 아직까지는 블록체인기술의 도입이 초기단계에 있으므로 무역거래 참여자들은 블록체인기술을 적극적으로 활용하기 보단 관망을 하고 있는 추세이다.

그러므로 블록체인기반 무역인프라 구축을 위해서는 정부차원에서 장기적인 관점으로 참여자의 이해충돌이 적고 표준화가 용이한 영역부터 소규모사업을 점차 확대해 블록체인기술의 도입효과 분석 및 법·제도상의 개선사항을 검토한 후 국제협력을 전개해 나가는 등 다양한 지원이 필요하다.

특히 무역거래에서는 다양한 이해관계자들이 관여하므로 무역 인프라의 공공재적 성격으로 인한 민간의 과소투자 가능성이 크므로 블록체인 기술의 효과 극대화를 위해서는 모든 무역거래의 당사자들이 참여할 수 있게끔 당사자들간의 이해관계를 조율해 블록체인 참여를 촉진시켜야 한다[96].

나. 책임소재 투명화

블록체인기술은 물론 개발도 중요하지만 지배구조, 의사결정과정 등의 관리문제 역

96) 김정균, 김보경, 이유진, 전게서, 2018.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

시 고려하여야 한다. 이를 위해서는 블록체인기술의 특성상 누가 주도적으로 시스템전반과 네트워크 구성원의 관리를 할 것인가에 대한 문제가 존재한다.

현재의 중앙집중적 시스템은 책임소재가 분명하지만 블록체인 시스템에서는 공유를 기본으로 하기 때문에 책임소재를 어떻게 투명화 할 수 있는지에 대한 논의가 이루어져야 한다[97].

금융 건전성 증진을 위하여 고객 확인 및 자금세탁방지, 향후 국제간의 거래에서 발생할 수 있는 문제들에 대하여 정부 간의 논의가 필요할 것이다.

다. 정부 서비스 혁신

블록체인 기반 기술을 정부 간의 업무처리, 공공 정보 관리, 대국민 서비스에 활용하는 경우 기존의 정보 집중화에 따른 위험성 회피 및 필요한 정보의 결합에 따른 정부 서비스 개선에 도움이 된다. 나아가 정부시스템에 블록체인 기술을 적용하면 시스템 안전성을 높일 수 있으며, 접근과정 및 사용자 인증의 안전성을 높일 수 있어 신뢰성을 담보할 수 있다.

블록체인 기술이 한국의 우수한 전자정부에 결합되면 행정 업무, 민원 24시, 주민생활 통합 정보 등에서 정보 간의 결합을 통한 시너지 효과를 얻을 수 있으며, 사이버 위협으로부터 민감한 의료 정보, 국방 정보 등의 안전성을 높일 수 있고, 서비스에 불특정 다수가 접근함으로써 정보의 신뢰성 확보가 가능하다.

현재 한국에서는 블록체인을 활용하여 정치적, 행정적, 사회적, 경제적 전 영역에 걸쳐 정부 서비스의 도입을 위한 시범 사업을 진행하고 있다.

<표 4-2> 블록체인 기반의 공공 서비스 시범 사업 현황

부처	분야	내용
해양수산부	환적 컨테이너 운송	컨테이너 환적 시 선사, 터미널, 운송사 간 유 통되는 다수의 문서를 블록체인 기반으로 공유해 운송 프로세스 개선
관세청	개인 통관	주문·선적·배송·통관까지의 모든 과정을 블록체인에 기록하고, 실시간 수입 신고를 통해 통관 시간 단축, 저가 신고 사례 예방, 물류비용 절감
외교부	외국기관 공문서 제출	블록체인 공문서 및 외교부 인증서를 저장하여 종이문서 대신

97) 이제영, 전게서, 2017.

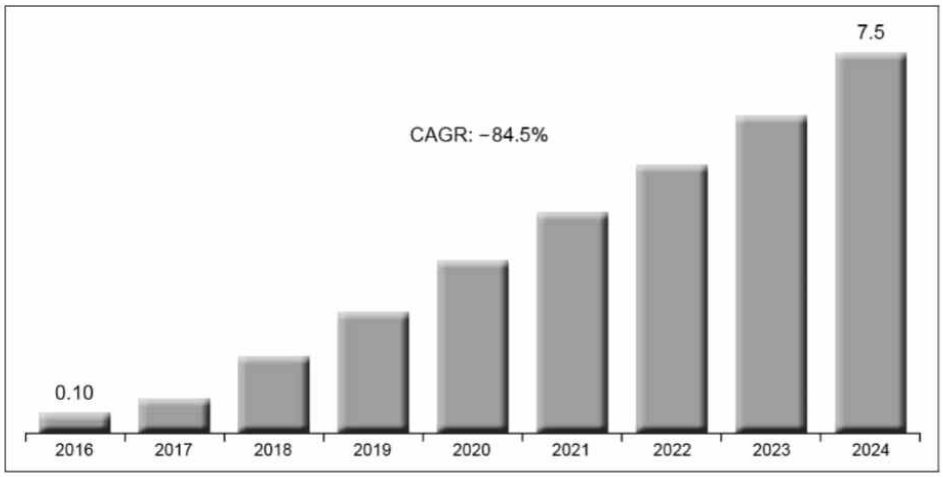
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

		에 전자문서의 형태로 외국기관과 공유하며, 공문서 내용 확인이 실시간으로 가능
국토교통부	부동산 거래	부동산 담보대출의 요청 시 서류제출을 위하여 국세청, 주민센터 등 다수의 관계기관을 방문해야 하는 번거로움 없이 관계기관이 함께 참여하는 부동산 플랫폼 사용
농림축산식품부	소고기 이력관리	사육에서부터 도축 및 판매에까지 전 과정의 정보를 블록체인으로 공유해 문제의 발생 시 추 적 시간을 최대 6일에서 10분 내외로 단축
선거관리위원회	온라인 투표	온라인 투표에 관한 정보를 블록체인에 기록하여 선거 후보자 및 참관인 등의 이해 관계자들이 직접 투개표 과정 및 결과를 검증함으로써 신뢰성 제고

자료 : 최경화, 전게서, p.77을 참고하여 저자 재작성.

현재 한국의 블록체인의 공공부문의 사용은 시범사업 단계이며, 해외 주요국에 비해서 그 기술이 약한 만큼 새로운 서비스와 연계될 수 있는 분야를 찾도록 해야 하며, 민간 또는 부처 간 협력 관계를 도모해 블록체인 적용의 공공서비스를 확대해야 한다.

<그림 4-1> 블록체인 공공분야 시장규모 현황 및 전망



자료 : Maximize market research PVT. LTD.

라. 금융당국 및 기업의 대응

블록체인 시스템의 사용률이 높아지면 은행, 증권, 카드, 보험 등의 금융권 전반과

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

함께 비금융권 산업에서도 블록체인 기술이 적용될 가능성이 커진다. 예를 들어 가상화폐 결제서비스가 제공되는 온라인 쇼핑몰의 수요가 증가될 것이며, 거액 결제, 해외송금 서비스, 채권이나 주식 발행 및 거래 등에 있어 기존의 금융인프라를 보완 및 발전 시킬 수 있고, 공공부문, 부동산, 미디어, 헬스케어 등의 비 금융권 산업에서도 역시 혁신적인 플랫폼이 개발될 수 있을 것으로 기대된다.

따라서 금융위원회에서는 글로벌 컨소시엄에 한국 금융기관들이 참석해 신규 금융거래 인프라의 형성에 동참할 수 있게끔 적극적으로 지원을 하여야 한다. 금융보안원 및 한국은행 등 블록체인에 대하여 선행연구의 경험이 있는 정부기관들은 금융기관들이 블록체인 시스템의 TF를 구성해 연구할 수 있게끔 아이디어를 공유하여야 하며, 각 TF가 서로 연합해 글로벌 생태계에 적응할 수 있도록 해야 한다.

2. 법·제도적 측면

가. 표준화 문제 검토

블록체인 표준화는 전 세계적으로 아직은 초기단계에 있으며, ISO 또는 ITU 등의 국제 표준화기구를 중심으로 관련 작업이 진행되고 있는 만큼 한국에서도 블록체인 기술의 선도를 위해 표준화 활동이 개선되어야 한다.

글로벌 시장에서 기술 선점 및 표준 리드를 위한 국가차원의 노력이 필요하며, 각 금융기관의 각기 다른 인프라 및 경영환경에 적용이 될 수 있도록 통합 솔루션의 개발이 필요하다. 블록체인이 기존 시스템과의 상호간의 연동이 필요하며, 시스템의 효율적 운영을 위하여 구성원들의 요구에 맞춘 산업표준을 제정하여야 한다[98].

한국 산업이 강점을 갖고 있는 분야를 중심으로 하여 구성원들의 요구에 맞추는 특화된 블록체인 기술을 개발해 단체 표준을 국제 표준으로 확장시킴으로써 글로벌 블록체인의 시장을 리드해 나갈 수 있는 국가 차원의 전략이 필요하다[99].

98) 이제영, “블록체인(Blockchain) 기술동향과 시사점”, 동향과 이슈, 제34호, 과학기술정책연구원, 2017.
99) 이제영, 우청원, “블록체인 기술의 전망과 한계 그리고 시사점”, FUTURE HORIZON, 제38권, 과학기술정책연구원, 2018, p.15.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

나. 법·제도적 문제 검토

블록체인기술의 규제와 관련되는 불확실성을 최소화시키기 위해서는 한국의 법뿐만이 아닌 국제적인 법규범의 정비 역시 필요하다. 국제무역 분야의 블록체인 활성화는 물류, 통관, 금융 등을 포괄하는 무역 인프라의 적용에 달려있지만 법·제도상의 보완 문제가 존재하고 있다.

따라서 블록체인 기술의 도입과정에서 한국법 외에도 신용장통일규칙 등의 국제규범 및 규칙 등과의 충돌 가능성에 관한 면밀한 검토가 필요하다.

중앙 집중화된 전산시스템과 실물기준의 현행 관련 법령 등을 개정해야 하며, 블록체인 기술이 금융시장의 전체 시스템에 적용이 될 수 있도록 관련기관과의 협력체계 또한 마련될 필요가 있다[100].

정부측면에서는 블록체인기술의 개발과 활용을 위해 적극적인 지원이 요구되며, 비즈니스측면에서는 무역거래의 당사자들이 적극적인 참여를 할 수 있도록 블록체인기술의 지속적인 연구개발이 요구된다. 또한 이를 활용할 수 있도록 관련 법안이 마련될 필요 가 있다.

3. 기술적 측면

가. 기술개발 지원

아직까지는 블록체인 기술이 완성된 형태의 기술은 아니므로 경쟁력 향상을 위하여 지속적인 기술 개발이 중요하며, 기존의 비트코인에 사용되던 블록체인의 활용과 더불어 새로운 블록체인 개발 및 금융기관의 특성을 반영한 제한적 블록체인의 개발도 필요하다.

미국, 중국 등의 주요국에서는 블록체인 기술개발과 관련된 지원계획이 발표되어 관련 법안이 추진 중에 있으며, 미국의 경우에는 하원에서 블록체인 지원의 결의안을 통과시켰다.

블록체인 기술의 활성화를 위해서는 기존의 스마트 폰의 성장전략 또한 참고할 필요가 있다. 스마트 폰 시장을 활성화시키기 위하여 애플은 아이폰 자체의 품질향상 뿐

100) 이대기, “금융업의 블록체인 국내외 활용사례 및 시사점”, 주간 금융브리프, 25권 34호, 금융포커스, 2016, p.2.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

아니라 아이폰 개발자들의 생태계 및 플랫폼 활성화를 시킨 생태계 조성 전략이 바로 스마트 폰 산업의 폭발적인 성장을 가져왔었듯이 블록체인 기술 또한 그 기술을 위한 다양한 산업의 생태계를 조성할 수 있게 정부 차원에서 지원 및 유도를 하는 것이 필요하다.

이를 위해서 금융위, 미래부, 산자부 등 관련 부처들은 정부 주도의 블록체인 TF를 구성한 후 산학연 등의 민간부분도 참여할 수 있는 블록체인 컨소시엄을 구성해 블록체인으로 구현하기에 좋은 거래형태를 발굴하여야 한다.

현재 블록체인 기술로서 가장 큰 산업의 효율화를 달성할 수 있을 것으로 예상되는 금융분야 및 물류산업 등을 대상으로 블록체인 테스트 베드를 구성해 블록체인 기술의 발전방향 및 기술적 애로 등을 먼저 예방 점검하고 더 나은 발전계획을 모색하는 대규모 민관합동의 실험이 필요하다[101].

나. 스타트업 지원 및 기술 제휴

한국의 금융기관들이 금융선진국과의 격차를 줄이는 대표적인 방법으로는 독자적인 연구와 시스템 개발도 중요하지만 금융당국의 적극적인 투자지원과 함께 각 산업을 주도하는 대기업들과의 제휴를 하는 것이다.

스타트업의 육성을 위한 방안으로는 먼저 한국 정부는 스타트업 열풍이 단지 거품으로 그치지 않도록 스타트업을 지원하는 대기업에게는 각종 세제혜택 및 금융지원을 통해 일방적인 지원만이 아닌 협력 및 상생의 관계를 형성시켜야 한다.

스타트업의 부족한 연구 환경을 위하여 단순히 MOU체결 차원이 아니라 대기업들의 다양한 네트워크 및 인적자원 등을 동원하고 기술 제휴와 함께 투자금을 지원해 연구와 개발에 전념할 수 있도록 해야 한다.

또한 스타트업과 대기업의 1:1 혹은 1:N의 매칭을 통해서 단지 형식적인 지원이 아니라 공식적인 관계의 틀을 갖춰 스타트업이 성장할 수 있도록 적극적으로 지원할 수 있는 제도의 발판이 마련되어야 한다.

나아가 지원을 받은 스타트업이 성장해 기업 존재의 안정적 궤도에 진입했을 경우에는 또 다른 스타트업을 지원하는 등의 유기적 협업 구조 및 스타트업 지원 제도와 문화를 모색하여야 한다.

---

101) 법무법인 광화, “블록체인활성화 및 가상화폐 규제방식”, 2019.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

V. 결론

제1절 요약 및 결론

4차 산업혁명 시대를 맞이해 기업들은 경쟁력 강화 및 혁신 도모를 위해 4차 산업혁명 기술들을 도입하고 있다. 그 중에서 블록체인기술은 인터넷 발달 이후 미래 산업의 핵심적 및 파괴적인 기술로 평가되어 4차 산업혁명의 핵심 기술 중 하나로서 미래를 선도할 혁신적인 기술로 많은 주목을 받고 있다.

4차 산업시대를 맞이하고 있는 현대사회에서는 시대에 맞춰 각 산업분야별로 빠른 대비를 하여야 한다. 특히 블록체인의 기술개념을 정확하게 인식하고 살펴봄으로 인해 금융시장의 변화에 적극 대응할 수 있어야 한다.

블록체인 기술은 기존의 비즈니스 패러다임에 변혁을 주도하는 중요한 기술로서 주목을 받고 있으며, 신뢰중개자가 없어도 거래가 가능하다는 점에서 산업 전반에 상당한 파급력이 있는 기술일 뿐 아니라 우리 삶의 곳곳에 자연스럽게 도입될 것으로 예상된다.

글로벌 기업 및 대형 은행들은 주도권 선점을 위하여 파트너십 구축을 통해서 블록체인 기술 기반의 비즈니스 플랫폼의 개발과 상용화에 노력 중이다. 정부 및 유관기관에서는 공공 서비스, 개인 및 기업 간 거래 등에 미칠 블록체인의 파급력을 인식하여 원천기술 개발과 우수사례 발굴을 위한 노력을 하고 있다. 학계에서는 블록체인 연구센터와 학회 등을 설립하여 연구 중이며, 기업체 블록체인 전문 연구센터 설립 등을 통해 신규 블록체인 적용에 대한 방안을 연구 중이다.

블록체인 기술이 보편화될 시기의 예측은 아직 어렵고, 무역금융의 적용 시도 역시 아직은 초기단계라고 할 수 있으나 향후 무역금융, 자금 모니터링, 유동성 관리 등에 활용될 가능성이 존재하므로 정부당국과 금융기관에서는 블록체인 관련 제도 및 규정 마련 등의 지속적인 관심과 노력이 필요하다.

하지만 블록체인은 아직 발전 중이므로 기술적 한계가 존재한다. 따라서 블록체인이 다양한 산업 분야에 활용될 수 있기 위해서는 거래처리 속도 및 데이터 저장 등의 문제와 같은 기술적 한계 개선이 필요하다. 또한 정보공유 매커니즘으로 인한 프라이버시 및 중앙 관리자 부재로 인한 거버넌스 등의 문제에 대한 고민도 필요하다. 따라서 블록체인의 사회적 효용 및 비용을 고려해 생태계 활성화를 위하여 필요한 요소들에

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

관한 논의가 우선되어야 할 것이다.

한국의 금융 산업은 대부분 중앙기관을 중심으로 하여 법과 규정이 이루어졌으므로 탈중앙화에 초점을 맞춰 모두를 바꾸기 보다는 장점은 그대로 두고 단점을 보완해 함께 발전시키는 방향으로 나아가야 한다.

본 연구에서는 무역금융산업 내에서 블록체인기술 활성화를 위해 국가별 금융산업 내에서 블록체인기술의 금융시장 적용 및 규제 현황에 대한 자료를 조사 및 비교하여 문제점 파악과 함께 활성화 방안 도출을 하였다.

무역금융산업 내에서 블록체인기술의 금융시장 적용 및 규제 현황을 살펴 본 결과 블록체인 기술 도입의 한계로는 다음과 같은 관리적, 법・제도적, 기술적 측면의 문제점이 있었다.

먼저 관리적 측면의 문제점은 다음과 같다.

첫째, 전문 인력의 부족이다. 블록체인 기술이 도입되기 시작한 지 몇 년이 지나지 않은 현시점에서는 블록체인 기술에 대한 전문적인 지식을 가지고 기업이나 기관에 전문 인력으로 투입될 수 있는 인력이 부족한 상황이다.

둘째, 비용에 대한 부담이다. 블록체인 기술은 상용화 될 수 있을 만큼 낮은 가격으로는 제공되지 않고 있으며, 기업은 이에 따른 비용을 부담해야 한다.

셋째, 이해관계의 충돌이다. 중개자를 배제하는 블록체인 기술로 인해 기존의 수익모델이 침해를 받는 참여자의 경우에는 이권 보호를 위해서 참여를 거부할 수 있으며, 이때 만약 핵심 참여자가 거부를 할 경우에는 네트워크의 형성 자체가 어려워질 수 있다.

법・제도적 측면의 문제점은 다음과 같다.

첫째, 스마트 계약의 법적 효력이다. 스마트계약은 청약과 승낙의 의사합치로 성립이 되는 일반계약과는 달리 일방에서 제공하는 프로그램을 의미하므로 기존의 계약과는 차이가 있기 때문에 스마트계약의 법적 효력문제와 관련해 논쟁의 가능성이 있다.

둘째, 암호화폐의 모호한 법적 분류이다. 블록체인 네트워크 상에서 국제간 송금 및 결제가 이루어지는 경우 잠재적인 외환거래법 위반의 여지가 있다. 현재는 암호화폐의 법적인 분류가 모호하지만 국제간 송금 및 결제가 활발해지는 경우 국제수지의 균형과 통화가치의 안정에 악영향을 끼칠 수 있으므로 장기적으로는 규제가 적용될 가능성이 있다.

셋째, 개인정보보호 문제이다. 정보보호 관련 법률의 대부분이 중앙 집중화되어 있는 전산환경을 전제로 구체적인 요건을 정하고 있으므로 블록체인을 현행법에 적용하는

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

경우 블록체인 활용과 「개인정보보호법」이 충돌할 여지가 있는 등 여러 쟁점사항이 존재할 수 있다.

넷째, 법규상 근거 및 책임에 대한 사항의 규제이다. 블록체인기술은 신뢰 보장을 위한 제3의 외부기관이 존재하지 않으므로 블록체인기술의 확산에 따르는 규제 시스템의 변화가 요구된다.

기술적 측면의 문제점은 다음과 같다.

첫째, 표준의 미비이다. 많은 기업들이 블록체인기술 개발을 통해 다양한 블록체인플랫폼이 개발됨으로 인해 개발기업의 use case에 따른 각기 다른 블록체인기술들을 적용이 되고 있다. 이로 인해 각각의 개발기술들이 상호 호환이 되지 않은 표준 및 프로토콜이 사용되고 있어 표준화의 문제가 필요하다.

둘째, 시스템의 불안정성이다. 시스템을 이용하는 모든 거래에서는 인터넷 통신환경을 통해 끊임없이 연결이 되어야 하므로, 내부 및 외부환경이 모두 안정된 상황이어야 한다. 블록체인 시스템의 안정성의 문제는 외부 해킹의 문제 및 거래당사자 진정성의 문제를 모두 포함한다.

셋째, 결제의 불완전성이다. 현재의 블록체인 기술로서는 블록체인 내에서 거래 내역의 정산부터 결제의 이행까지 구현하는 데에는 한계가 있다.

넷째, 스마트계약의 문제이다. 조건을 충족하는 경우에 자동적으로 실행되어 취소하기가 어려운 스마트 계약의 특징으로 인해서 계약의 실행 후에 새로운 기능을 추가하거나 또는 기존의 프로그램을 수정하기에는 많은 어려운 문제가 있다.

다섯째, 시스템 상호간의 호환성 문제이다. 현재의 무역거래는 블록체인마다 각기 독특한 시스템으로 운영이 되고 있다. 따라서 계약부터 통관에 이르는 모든 국제거래에 블록체인을 활용하려면 블록체인 시스템은 국제거래의 특성을 반영해 네트워크에 연결되는 모든 이용자들의 사이에서 호환성을 확보하여야 한다.

여섯째, 보안 위협문제이다. 개인정보 보호와 블록체인 기술은 서로 양립될 수 없는 대척점에 있다. 블록체인은 각 참여자들의 모든 거래정보를 영구적으로 불변하게 저장하며, 포괄적인 투명성 제공을 하고 있으므로 이는 개인정보 보호규범과는 어떻게 조화를 이룰 수 있을지가 문제된다.

이에 본고에서는 금융산업내에서 블록체인 기술의 활성화 방안으로 관리적, 법·제도적, 기술적 측면의 다음과 같은 제언을 하였다.

먼저 관리적 측면의 활성화 방안은 다음과 같다.

첫째, 생태계 조성 및 국제협력 지원이다. 블록체인기술의 개발과 활용은 아직 초기

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

단계에 있으므로 비즈니스측면에서 활용도를 높이기 위해선 블록체인기술관련 생태계를 조성할 필요가 있다.

둘째, 책임소재 투명화이다. 블록체인기술은 물론 개발도 중요하지만 지배구조, 의사결정과정 등의 관리문제 역시 고려하여야 한다.

셋째, 정부 서비스 혁신이다. 블록체인 기반 기술을 정부 간의 업무처리, 공공 정보관리, 대국민 서비스에 활용하는 경우 기존의 정보 집중화에 따른 위험성 회피 및 필요한 정보의 결합에 따른 정부 서비스 개선에 도움이 된다.

넷째, 금융당국 및 기업의 대응이다. 금융위원회에서는 글로벌 컨소시엄에 한국 금융기관들이 참석해 신규 금융거래 인프라의 형성에 동참할 수 있게끔 적극적으로 지원을 하여야 한다.

법・제도적 측면의 활성화 방안은 다음과 같다.

첫째, 표준화 문제 검토이다. 블록체인 표준화는 전 세계적으로 아직은 초기단계에 있으며, ISO 또는 ITU 등의 국제 표준화기구를 중심으로 관련 작업이 진행되고 있는 만큼 한국에서도 블록체인 기술의 선도를 위하여 표준화 활동이 개선되어야 한다.

둘째, 법·제도적 문제 검토이다. 블록체인기술의 규제와 관련되는 불확실성을 최소화시키기 위해서는 한국의 법뿐만이 아닌 국제적인 법규범의 정비 역시 필요하다.

기술적 측면의 활성화 방안은 다음과 같다.

첫째, 기술개발 지원이다. 아직까지는 블록체인 기술이 완성된 형태의 기술은 아니므로 경쟁력 향상을 위하여 지속적인 기술 개발이 중요하며, 기존의 비트코인에 사용되던 블록체인의 활용과 더불어 새로운 블록체인 개발 및 금융기관의 특성을 반영한 제한적 블록체인의 개발도 필요하다.

둘째, 스타트업 지원 및 기술 제휴이다. 한국의 금융기관들이 금융선진국과의 격차를 줄이는 대표적인 방법으로는 독자적인 연구와 시스템 개발도 중요하지만 금융당국의 적극적인 투자지원과 함께 각 산업을 주도하는 대기업들과의 제휴를 하는 것이다.

블록체인은 AI, IoT 등의 4차 산업혁명의 주요 ICT 기술과 융합이 될 경우 블록체인 플랫폼에서 창출이 되는 혁신 서비스의 파급효과는 더욱 커질 것으로 보인다.

블록체인 기술은 긍정적인 전망과 함께 빠르게 확산되고는 있지만 블록체인 네트워크가 실질적인 비즈니스에 적용되기까지는 아직은 많은 한계가 따른다. 하지만 블록체인 기술은 향후 기업의 경영환경을 변화시킬 수 있는 영향력 있는 혁신 기술분야 임에는 틀림이 없다.

따라서 주요국에서는 블록체인 기술의 긍정적인 내용과 문제점들을 잘 인지하고 있

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

으므로 무조건적인 규제가 아닌 샌드박스 형태로 추진하거나 또는 일부 부작용이 발생될 수 있는 부분의 규제안을 미리 만들어 육성하고 있다.

본 연구를 통해 국가별 금융산업 내에서 블록체인기술의 적용 및 규제 현황에 대하여 재조명한 뒤 금융산업 내에서 블록체인기술의 적용 및 규제의 문제점 및 혼란을 신속하게 정비하는 계기가 되길 바란다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 논문의 한계 및 향후과제

본 논문은 무역금융산업 내에서 블록체인 활성화를 위해 블록체인에 관련된 기존의 연구논문, 보고서, 관련 유관기관의 자료 등을 참고하여 국가별 금융산업 내에서 블록체인기술의 현황에 대한 자료를 조사 및 비교하였다.

향후 블록체인 기술에 대한 실증분석을 통해 체계적이고 실무적인 부분에 있어서 더 나은 활성화 방안을 도출해야 할 것으로 보인다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참고문헌

【국내문헌】

강승준, “블록체인 기술의 이해와 개발 현황 및 시사점”, 이슈리포트 2018-제13호, 정보통신산업진흥원, 2018.

금융보안원, “블록체인 기술과 보안 고려사항”, 2017.

금융보안원, “블록체인 응용기술 개발 현황 및 산업별 도입 사례”, 2017.

김동섭, “분산원장 기술과 디지털통화의 현황 및 시사점”, 한국은행, 금융결제국 결제연구팀, 지급결제조사자료, 2016-2, 2016.

김성진, “핀테크 및 블록체인 기술 발전이 금융산업에 미치는 영향”, 경북대학교 산업대학원, 석사학위논문, 2018, pp.8-48.

김영재, 김동호, “블록체인 표준화 동향 및 전략적 대응방안 연구”, 통신학회학술대회논문집, 한국통신학회, 2017, pp.730-731.

김은경, “유럽연합에서의 핀테크 산업과 법의 적용 - 지급결제지침 개정이 핀테크 사업에 미치는 영향을 중심으로”, 강원법학, 제49권, 강원대학교 비교법학연구소, 2016, p.639.

김정균, 김보경, 이유진, “블록체인이 산업과 국제무역에 미치는 영향 및 시사점”, TRADE FOCUS, 한국무역협회, 2018년 14호, 2018, p.22.

김정숙, “블록체인 기반의 서비스 현황 및 문제점 분석”, 융복합지식학회논문지, 제6권 제1호, 융복합지식학회, 2018, pp.135-140.

김정훈, “가상화폐와 블록체인 시스템의 유용성 제고 방안 연구”, 고려대학교 정책대학원, 석사학위논문, pp.1-49.

김진, “블록체인 기술 도입에 적극적인 일본 미즈호 금융그룹”, 월간 금융경제동향, 제6권 제5호, 우리금융경영연구소, 2016.

김진화, “next money 비트코인”, 부키, 2013.

김철현, 이민우, “'규제블록'에 갇힌 블록체인…"곳곳이 족쇄"”, 아시아경제, 2018.04.10.

김철호, “무역거래에서 블록체인기술의 활용을 위한 해결과제”, 한국무역통상학회지, 제18권 제6호, 한국무역통상학회, 2018, pp.71-89.

김헌수, 권혁준, “보험 산업의 블록체인 활용 : 점검 및 대응”, 보험연구원, 연구보고서,

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2018-24, 2018, p.34

김홍기, “최근 디지털 가상화폐 거래의 법적 쟁점과 응용 방안”, 증권법연구 제15권 제3호, 2014.

미래창조과학부 보도자료, “미래부, 정보보호 분야 블록체인 기술 적용 시범사업 추진”, 2017.2.13.

박정국, “블록체인 기술의 동향과 금융권의 대응-블록체인: 금융산업의 파괴자인가 아니면 새로운 기회인가?”, 한국지급결제학회, 춘계세미나, 2016, p.44.

박지영, “자본시장의 새로운 생태계를 주도하는 블록체인 2.0”, 주간기술동향, 1783권, 2017, pp.2-3.

박현제, “블록체인 TechBiz 컨퍼런스,” IITP, 2017.

박홍순, “[10조원 황금알 블록체인] 세계는 왜 열광하나”, 머니s, 2018.01.30.

백명훈, 이규옥, “블록체인을 활용한 ICO의 이해와 금융법상 쟁점”, 금융법연구, 제14권 2호, 2017.

법무법인 광화, “블록체인활성화 및 가상화폐 규제방식”, 2019.

법무법인 민후, “블록체인의 법률·제도 동향”, 2017.11.29.

성승제, “블록체인 활성화의 법적 과제”, 기업법연구, 제31권 제2호, 한국기업법학회, 2017, pp.325-352.

송수영, “Blockchain: A pipe dream or a dream to be come true”, 한국재무학회, 춘계정책심포지엄 발표자료, 2018.

송재만, “블록체인 기술적용을 위한 증권결제제도 개선의 법적 연구”, 동아대학교 대학원, 박사학위논문, 2018, pp.1-149.

양영균, 조수빈, 천세학, “블록체인 기술의 활용 현황과 발전 방안에 관한 연구 : 해외의 암호화폐 정책을 중심으로”, 상업교육연구, 제33권 제2호, 한국상업교육학회, 2019, pp.47-70.

오성근, “가상통화 인정법제에 관한 연구-일본의 가상통화법제를 중심으로”, 증권법연구, 제19권 제2호, 2018, p.247.

오정근, “출연연 등 과기정통부 산하 공공기관 예산집행 투명성 확보를 위한 블록체인 기술 적용방안 연구”, 과학기술정보통신부, 2018.

이대기, “금융업의 블록체인 국내외 활용사례 및 시사점”, 주간 금융브리프, 25권 34호, 금융포커스, 2016, p.2.

이대기, “블록체인의 무역금융 분야 활용 필요성 및 과제”, 주간 금융브리프, 27권 10

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

호, 금융포커스, 2018, p.16.

이제영, “블록체인(Blockchain) 기술동향과 시사점”, 동향과 이슈, 제34호, 과학기술정책연구원, 2017.

이제영, 우청원, “블록체인 기술의 전망과 한계 그리고 시사점”, FUTURE HORIZON, 제38권, 과학기술정책연구원, 2018, p.15.

이한솔, “블록체인 기술 기반 신규 비즈니스 모델의 성공 요인에 대한 연구 : 블록체인의 기술적인 특성을 중심으로“, 이화여자대학교 대학원, 석사학위논문, 2019, pp.1-49.

장기진, “블록체인 기술을 이용한 비즈니스모델의 혁신적인 금융서비스에 관한 연구”, e-비즈니스연구, 제18권 제6호, 국제e-비즈니스학회, 2017, pp.113-130.

정진명, “블록체인 기술과 개인정보 보호의 법률문제”, 법조 제68권 제2호, 법조협회, pp.248-280.

조선비즈, “뱅크사인 PC버전, 내달 출시 전망…활용도는 ‘아직’”, 2018.09.29.

조성훈, “자본시장에서의 블록체인 기술의 활용 전망 및 시사점”, 자본시장연구원, 2016, pp.58-59.

조주현, “블록체인(Block chain)의 등장과 기업 금융에 미치는 영향”, POSRI 이슈리포트, POSCO 포스코경영연구원, 2016, p.4.

주혜원, 우희성, “글로벌 금융건 블록체인 도입 움직임 점검(issue focus)”, 국제금융 inside, vol.44, p.46.

차홍기, 이원석, 최영환, 이주철, 이강찬, “블록체인 국제표준화 활동 현황”, 전자통신동향분석, 제34권 제2호, 한국전자통신연구원, 2019, pp.110-120.

천창민, “글로벌 IOC 규제 동향과 시사점”, 자본시장연구원, 2018.

최경화, “블록체인 활성화를 위한 거버넌스 구축에 관한 연구”, 부경대학교 대학원, 박사학위논문, 2019, pp.1-103.

최석범, “블록체인 선화증권의 상용화에 관한 연구”, 물류학회지, 제29권 제1호, 한국물류학회, 2019, pp.97-110.

최은실·김도훈·송주한, “비트코인, 블록체인과 금융의 혁신”, 고려대학교 출판문화원, 2015, pp.233-236.

최창열, “금융투자 자산으로서 가상화폐 규제에 관한 연구”, e-비즈니스연구, 20권 1호, 국제e-비즈니학회, 2019, p.9.

최창열, 함형준, “블록체인 기술을 적용한 증권결제제도의 문제점과 대응방안에 대한

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

연구", 통상정보연구, 제21권 제2호, 한국통상정보학회, 2019, pp.279-300.
텍스톰, "중국 2018 블록체인 발전보고서", 2018.
토큰포스트, "블록체인 기술 접목한 지역화폐 공공부문에 활용해야", 2018.04.03.
하이레, "2030년 은행, 블록체인 도입으로 '32조 절감 효과' 본다", TokenPost, 2018.08.07, https://www.tokenpost.kr/article-3697
하준필, "미국정부, 블록체인 기술의 파급효과에 주목", 법률신문뉴스, 2017.03.13., https://www.lawtimes.co.kr/Legal-News/Legal-News-View?serial=119619
한국금융신문, "교보생명發 보험산업 블록체인 훈풍", 2017.09.25.
한승우, "블록체인 활용사례로 알아보는 금융권 적용고려사항", 전자금융과 금융보안, 금융보안원, 2016, p.26.
한화리서치, "블록체인 이상과 현실, 어디쯤 와 있나", 한화투자증권, 2018.
홍승필, "블록체인기술 금융분야 도입방안을 위한 연구", 금융위원회, 2016.
Coindesk, "호주 정부, 장애인 보험금 지급에 블록체인 기술 활용", 2018.10.10.
NSP통신, "신한은행, 블록체인 글로벌 협업체계구축", 2016, http://www.nspna.com/news/?mode=view&newsid=181417
ZDNet, "골드만삭스, 주식 거래에 암호화 화폐 활용 시동", 2015.12.07.

【국외문헌】

Andres Guadamuz and Chris Marsden, "Blockchain and Bitcoin : Regulatory response to cryptocurrencies," p.57.
Australian Securities Exchange(ASX), "ASX Selects Digital Asset Holdings LLC, Media Release," 2016.
Australian Securities Exchange(ASX), "Minutes of the Business Committee," 2015.
BankingTech, "Visa and Chain team up for new B2B blockchain payments platform," 2016.10.21.
Barclays, "Barclays and Wave complete world first blockchain trade finance transaction," 2016.9.7.
Bloomberg, "Nasdaq Seeks to Show Progress Using Much-Hyped Blockchain," 2015.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

CB Insights, “Global Ledger: Mapping Bitcoin & Blockchain Startups Around The World”, 2017.3.6.

CFTC, “Derivatives Clearing Organization General Provisions and Core Principles,” 2011.

CHESS Replacement, “New Scope and Implementation Plan Consultation Paper,” 2018, p.70.

Cong, L. W., & He, Z., “Blockchain disruption and smart contracts”, National Bureau of Economic Research, 2018, p.24399.

Cynthia O’Donoghue & Alexander Mackay, “European Parliament favours innovation-friendly blockchain regulation,” Cynthia O’Donoghue, 2018.

Distributed Ledger Technology “Implications of Blockchain for the Securities Industry,” 2017.

Distributed ledger technology and financial markets, 2016.11.

Distributed ledger technology applied to securities markets, 2016. 9.

Distributed ledger technology applied to securities markets, 2017. 2.

EU Parliament “Votes for Smart Regulation of Blockchain Technology,” Report on virtual currencies, 2016.

Forbes, “Nasdaq Unveils Blockchain-Enabled Platform Linq,” Announces 6 Inaugural Clients, 2015.

Heckmann, Schmid, “Blockchain und Smart Contracts Recht und Technik im Überblick, Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V.”, 2017, S. 2.

Heckmann/Schmid, a.a.O., S. 20; Bechtolf/Vogt, a.a.O., S. 881.

IBT, “Codename Citicoin: Banking giant built three internal blockchains to test Bitcoin technology,” 2015.7.1.

ICO ビジネス研究會, 2018.

Japan Exchange Group, “Commencement of Proof of concept Testing for Blockchain Technologe,” 2016.

Joseph Poon & Team OmiseGo. “OmiseGo Decentralized Exchange and Payments Platform,” 2017.

Kaulartz, “Die Blockchain-Technologie,” CR 7/2016, 475.

Linux Foundation, “Linux Foundation Unites Industry Leaders to Advance

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Blockchain Technology," 2015.

Maximize market research PVT. LTD.

McKinsey&Company, "Banks and the Blockchain Report," CoinDesk, 2015. pp.12-13.

Mody's Investor service, "Credit Strategy-Blockchain Technology: Robust, Cost-effective Applications Key to Unlocking Blockchain's potential Credit benefits", 2016.

Nasdap, "Goldman Sachs Files 'SETLcoin' Patent: What It Is and What It Means", 2018.12.08.

Nikkei Asian review, "BTMU, Hitachi test new check processing system in Singapore", 2016.08.22.

Raskin, M. & Yermack, M., "Digital currencies, decentralized ledgers, and the future of central banking", National Bureau of Economic Research, 2016, p.22238.

Reuters, "Exclusive: Blockchain platform developed by banks to be open-source," 2016.10.20.

Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System," 2008.

SEC, "Investor Bulletin : Initial Coin Offerings," 2017.7.25, https://www.sec.gov/oiea/investor-alerts - and-bulle-tins/ib_coinofferings

The Economist, "Blockchains: The great chain of being sure about things", 31, Oct. 2015.

The Wall Street Journal, "J.P. Morgan Has a New Twist on Blockchain," 2016.10.03.

Thomson Reuters, "Blockchain technology: Is 2016 the year of the blockchain?," 2016.

ustralian Securities Exchange(ASX), "Adopting Blockchain in our Financial Markets: ASX Plans and Benefits for the Market, Speech by ASX Deputy CEO at the annual Stockbrokers Conference," 2016.

Vitalik Buterin, "A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform", 2014.

Yeoh, P. "Regulatory issues in blockchain technology", Journal of Financial Regulation and Compliance, Vol25(2), 2017, pp.196-208.

金融廳, ICO(Initial Coin Offering) ,"について -利用者及び事業者に對する注意喚起-," 2017.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【인터넷자료】

http://blog.daum.net/gksrjf44/523
http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=jungheenara5&logNo=221422088981
http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=koreareg&logNo=221537271477
https://medium.com/@drhot552/
https://www.tokenpost.kr/article-3818